電波科学

昭和59年
7月1日発行
(毎月1回1日発行)
7月号通巻623号
昭和21年12月27日
第三種郵便物認可
昭和39年1月14日
国鉄東局特別扱
承認雑誌第1732号

1984 **7**

日本放送出版協会

特集①衛星放送受信の実際
②MSXパソコンの活用法Part-2

Hi-Fiビデオの性能をみる



電波科学

1984
7
通巻623号



表紙説明　今月号はダブルウーファシステムを採用したＢ＆Ｗの３ウェイスピーカシステムＤＭ220で，低域の圧倒的な量感と，中域の指向性のよさを両立させたものである。

● 特集〔1〕衛星放送受信の実際

Special Edition — ❶

● 特集〔2〕 MSXパソコンの活用法Part-2

Special Edition — ❷

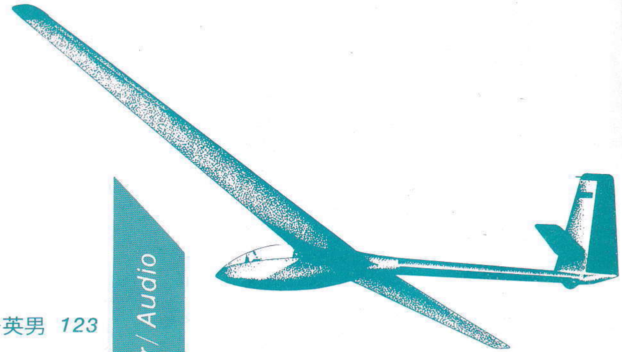
発行 — 日本放送出版協会
denpakagaku

表紙 —— 構成：道吉剛，撮影：豊田靖雄

電波科学
1984
7
通巻623号

● グラビア

Gravure



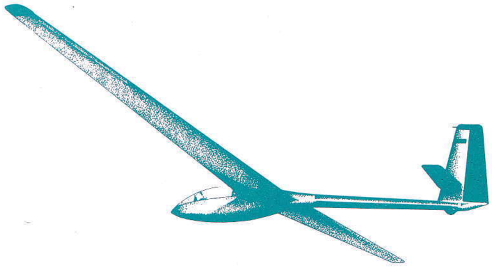
● ビデオ，マイコン，オーディオ

Video/Microcomputer/Audio

発行 — 日本放送出版協会
denpakagaku

今月のニュース/新製品紹介

DENPA INFORMATION



テストレポート

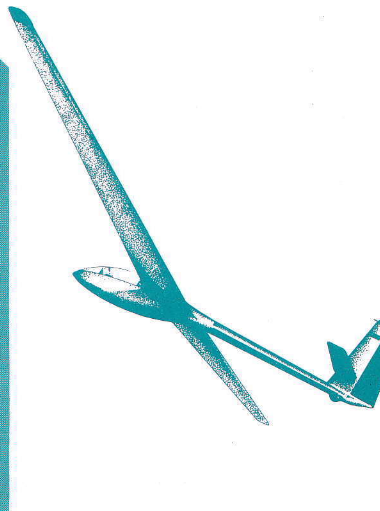
Test Reports

ディスク&テープ

Disk & Tape

レギュラーレポート

Regular Reports



High Definition Speaker System DS-1000

DS−1000〈サランネット付・1台〉¥109,000

〈定格〉●スピーカー方式…3ウェイ密閉方式
●使用スピーカー…低音用27cmコーン形、
中音用5cmドーム形、高音用2.3cmドーム形
●再生周波数帯域…35〜40,000Hz●公称インピーダンス…6Ω
●出力音圧レベル…90dB/w/m●最大許容入力…100W
●クロスオーバー周波数…600Hz、5kHz
●外形寸法…幅360×高さ625×奥行325mm●重量…27kg

ここに、ダイヤトーンの音——②

例えば、DS−1000形の全部品を集めてみましょう。ボロン振動板、ハニカム・カーヴド・コーン、ダイレクト・マグネット・サーキット・マウント、ネットワーク回路素子、吸音材、そしてビス1本まで。さて、これを、設計図どうり組み立てたとして、果して、DS−1000形と同じ音が出るでしょうか。答は、NO。何故なら、音は生きものだから。DS−1000形を、DS−1000形たらしめているのは、システムでも、ユニットでもなく、その音そのものなのです。そして、この一音のために、すべての技術、すべての知識がこめられているのです。一つ一つ音を確かめながら、自分たちの手で組み上げてゆく。ダイヤトーンのスピーカーづくりは、一種、楽器づくりにも似たところがあります。独創の技術があるからこそ、独創の手法でつくりあげる。それが、ダイヤトーンのやり方。ダイヤトーンをダイヤトーンたらしめている所以です。真似のできない音。コピーでない音。そこにダイヤトーンの誇りがあります。

創造の手。



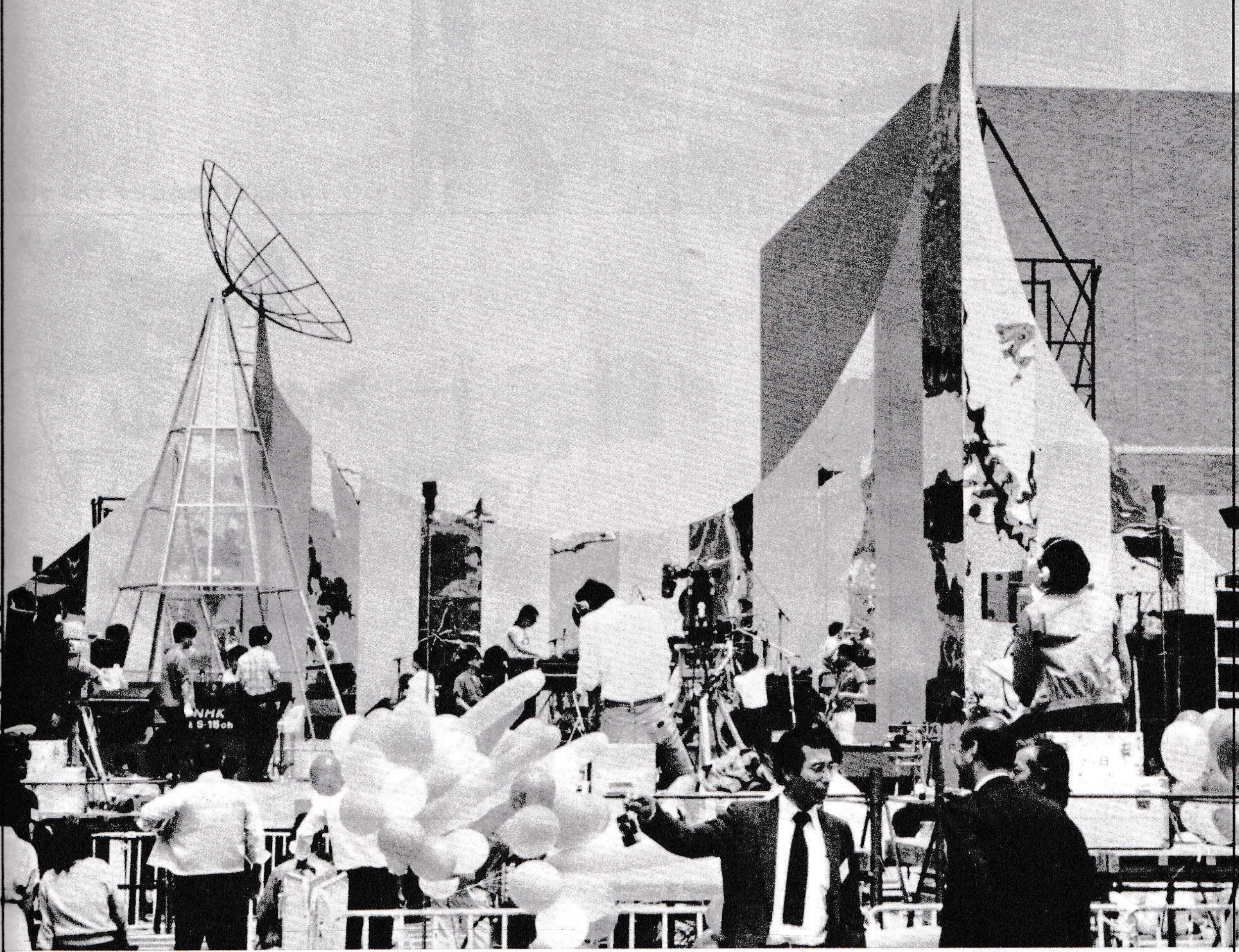
三菱電機株式会社 カタログ請求…ご希望の機種、形名明記の上、〒963 福島県郡山市栄町2番25号、三菱電機郡山製作所カタログ係へ ダイヤトーンオーディオサロン…●〈東京〉三菱電機スカイリング ☎03-571-9426●〈名古屋〉大名古屋ビル地下街 ☎052-56

DIATONE®





NHK 衛星放送がスタート

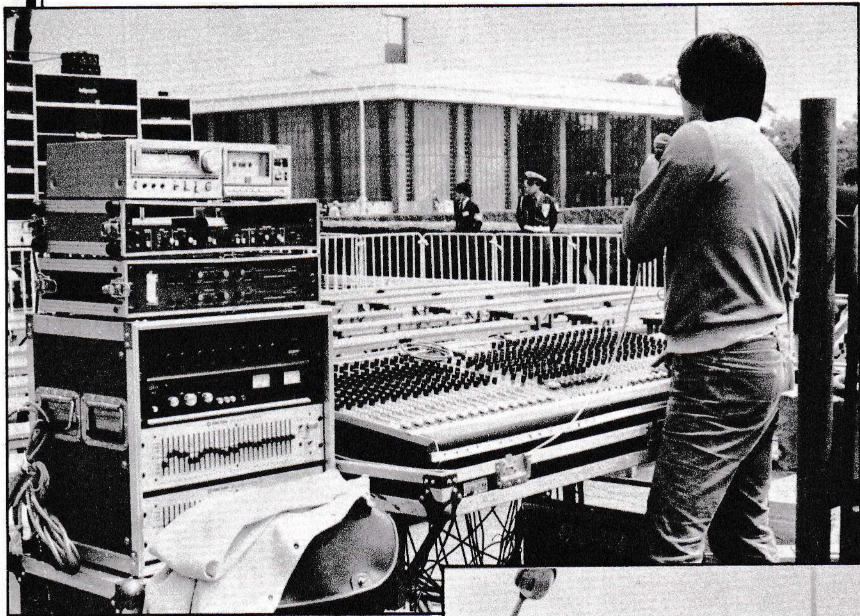


▲会場中央に設けられた特設ステージでは，ニューミュージックが演奏され，衛星放送で生中継された。

「ゆり２号」による初の衛星放送がＮＨＫにより12日からスタートした。放送開始の５月12日，13日の両日は，いろいろな記念特集番組がくりひろげられた。また全国各地のＮＨＫや街頭などでも一斉に受信公開が行われた。特に東京渋谷のＮＨＫ放送センター玄関前では，開局記念フェスティバルがひらかれ，その模様が放送された。またメーカーの展示場では，ＢＳアンテナ，ＢＳチューナがセットされ，鮮明な衛星放送の画面と臨場感あふれる音につつまれた。

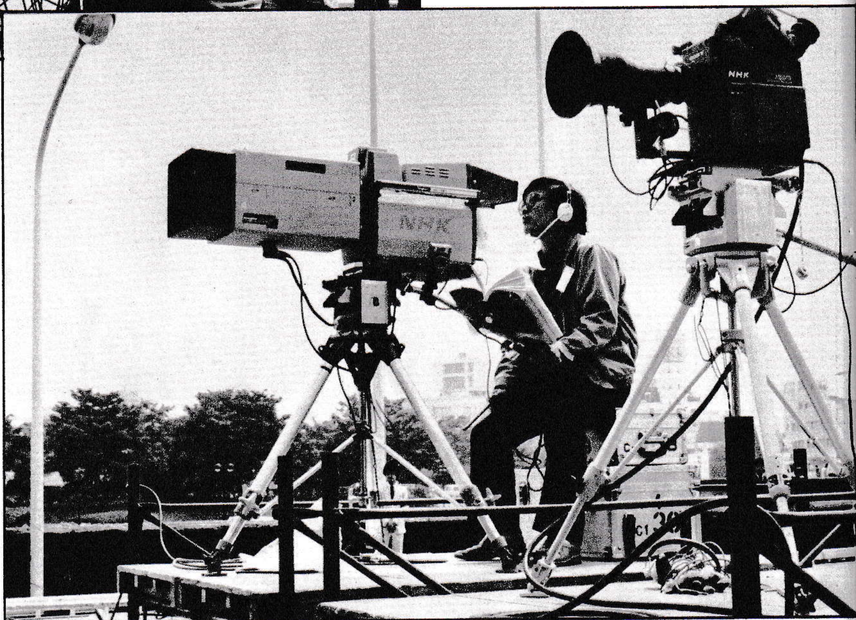
会場中央の特別設置のステージではニューミュージックの演奏を中心に，映像と音声のデモンストレーションがくりひろげられ，この様子が生中継された。また，同時に高品位テレビカメラによってもこの模様が，写しだされた。これは横２ｍ，縦 1.3ｍの投射形のプロジェクタに投射されたが実にきれいな映像がうつし出されたのである。

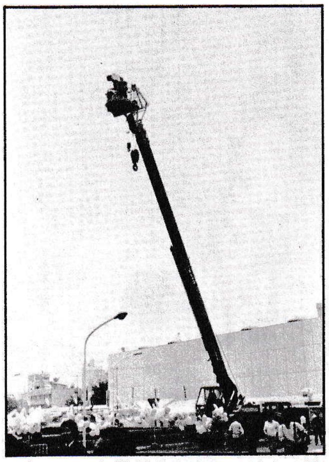
衛星放送



◀特設ステージのミキシング部

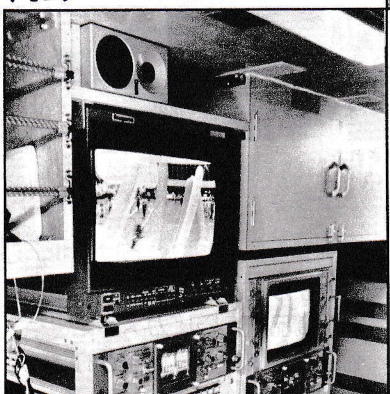
▼ビデオカメラ(左)と高品位ビデオカメラ(右)



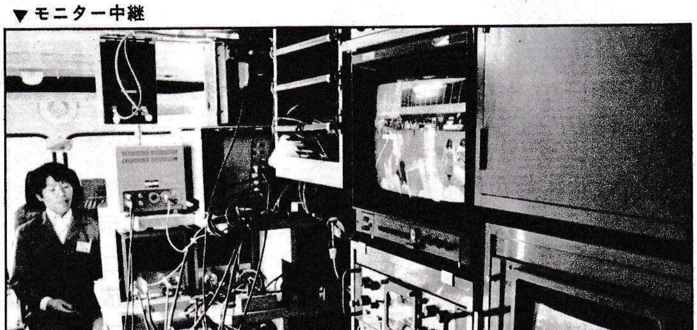


▲クレーンに設置されたテレビカメラ

▼モニター



▼モニター中継

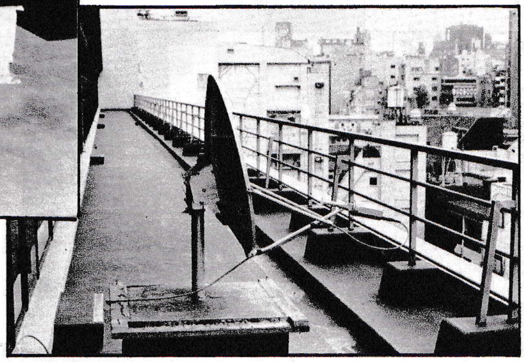




▲視聴する，原，藤岡，出原の３氏



▲視聴機器



▲ＢＳアンテナ

衛星放送を受信してみて

５月13日，当編集室でこの衛星放送を受信してみた。番組は，超Hi-FiといわれるＢモードのＮ響サテライトコンサートである。視聴には当編集室の他，評論家である原正和氏，藤岡誠氏，出原真澄氏にお願いしてその印象を述べてもらった。なお試聴装置は，BSアンテナTA-BS1075(ナショナル)，BSチューナTU-BS201(ナショナル)，アンプC-280，P-600(アキュフェーズ)，スピーカNS-1000M(ヤマハ)。

視聴協力は全日本テレビサービス(株)。

視聴記①

５月13日はあいにく霧雨のけむる悪天候で受信状況はよくなかったが，５月10日ＮＨＫホールで収録のＮ響サテライトコンサートは，鮮明な画像と臨場感あふれる高音質で，たいへんすばらしかった。

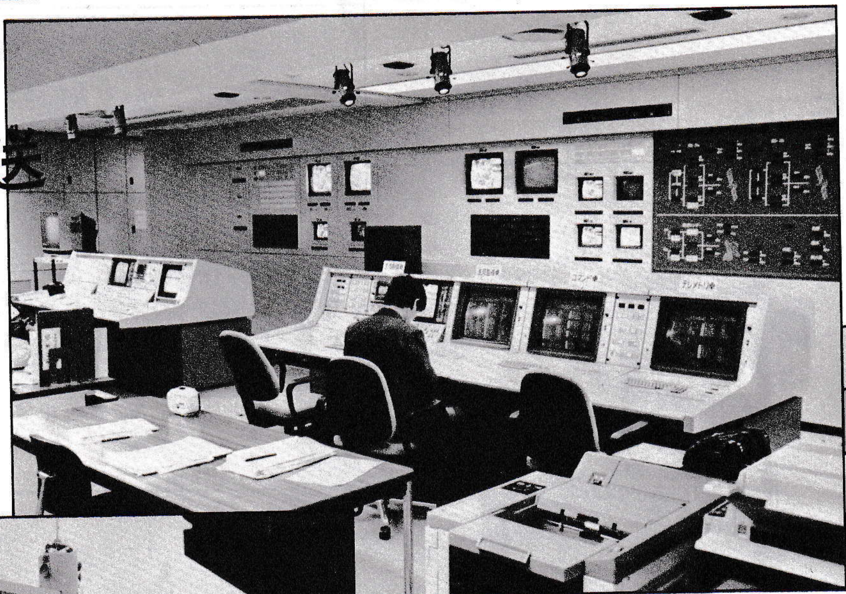
受信映像の評価は，まず第１に挙げたいのは，ゴーストのまったくない美しい画面だ。東京では，高層ビル群の複雑な反射により生じるゴーストは救うすべもなかったが，このゴーストレスの画面は貴重な衛星放送の贈り物だ。

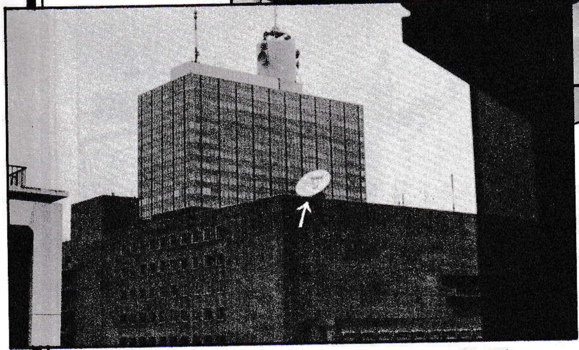
第２は，解像度の高い，グラデーション（階調）の豊富な鮮明なカラー画質だ。これは，帯域幅27MHzのＦＭ放送で帯域を4.5MHzに拡げた映像信号を受信して，ベースバンドで映像信号をシステムカラーテレビに供給して視聴したためだ。しかし，天候の影響かＳＮ比が少々気になった。

音声については，ＢモードのＮ響の番組の，さすがにダイナミックレンジの広いＳＮ比の良好な高音質にくらべ，ＡモードのＹＭＯスペシャルアンコールは，やや聞き劣りがした。

ところで，ＢＳチューナからはベースバンドの映像と音声信号の２チャネルと，ＵＨＦ13チャネル出力が取り出せるが，衛星放送の高画質，高音質を十分楽しむにはシステムカラーテレビに適当なオーディオアンプとスピーカシステムの組み合わせをおすすめしたい。一般テレビでは，帯域 27MHz の高品質のＦＭ信号が一般テレビ放送の６MHz のＡＭ信号に変換されるために，カラー画質とＰＣＭ音声などに，衛星放送の特徴が生かされないためだ。（原正和）

衛星放送


◀放送センターにある
運用センター


▲放送センター屋上にある送信アンテナ（矢印）



▶東芝の展示小間。
地上波と衛星波を同時受信して紹介

視聴記②

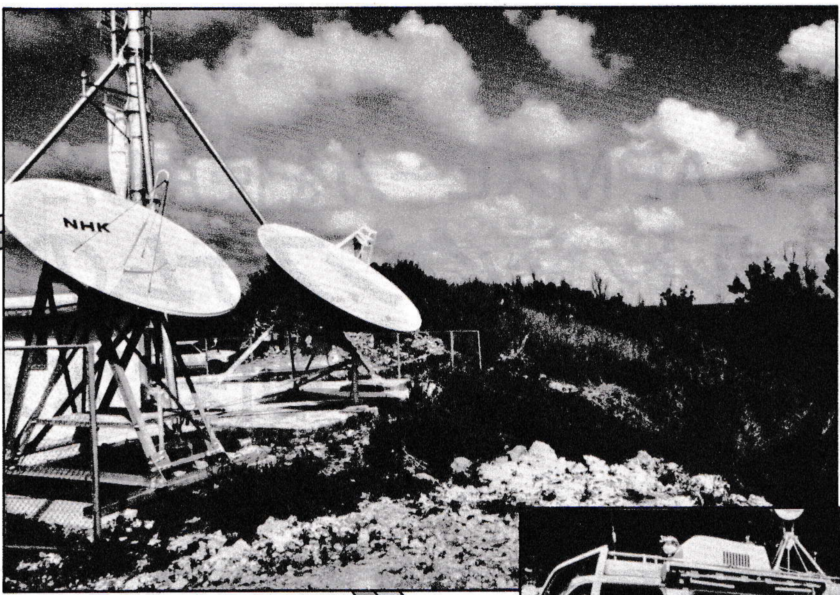
読者諸兄が既に承知のとおり，放送衛星ＢＳ-２ａは３系統のトランスポンダのうち，２系統が故障。現在，残った１系統で放送を開始した。期待が大きかっただけに残念無念。しかし，当初の計画は変更，縮少されるものの，放送はとにかく始まった。

そして去る５月13日，午前10時「Ｎ響サテライト・コンサート」。実はこれが衛星第１テレビにおける初めてのＢモード・ステレオ放送であった。ＢＳ-２ａからの音声信号はＡモードとＢモードの２つがあるが，16ビットのＢモードが最高のクオリティである。

まず，驚きなのは画質の良さ。ゴーストの〝ゴの字〟もないし，色調とその深み，フォーカスのシャープさなどは，カラーモニターの再現性さえ問題にしたくなるほどであった。聴覚よりも視覚の方がより具体的感覚だから，どうしても当初は画質に支配されていた。

気をとり直して音を聴くと，これまた，これが放送波による音質かとわが耳を疑う。従来からの放送波で最高の音質はＦＭだが，このＢモード・ステレオは，ズバリいってしまえば無変調からしてグレードが違う。静寂そのものなのである。そして音場空間のかたちが自然だ。

曲目がメンデルスゾーンの「スコットランド」他で，ちょっと渋かったがオリジナル録音がディジタルのためもあり，中低域から低域の分解能，高域の伝送損失のなさ，ダイナミックレンジの広さなど，それはみごとなクオリティであった。まさに画期的放送波の誕生であり，オーディオ，ビデオの両ファイルにとって新しいプログラムの出現である。（藤岡誠）



▶南大東島にての
共同受信アンテナ
（写真：酒井裕氏）



▲南大東島における受信カー



◀三菱電機の展示小間。
衛星放送受信システムを紹介

衛星放送

視聴記③

結論からいえば16ビット・ディジタルのＢモードは，まさしく放送の革命であることを実感した。それは1957年12月24日のＦＭ放送開始以来の感動であり，新世代へ向けての極限的高品質放送の幕明けであることを，５月13日朝10時からのＮ響コンサートの衛星放送を試聴して私自身強く実感した。

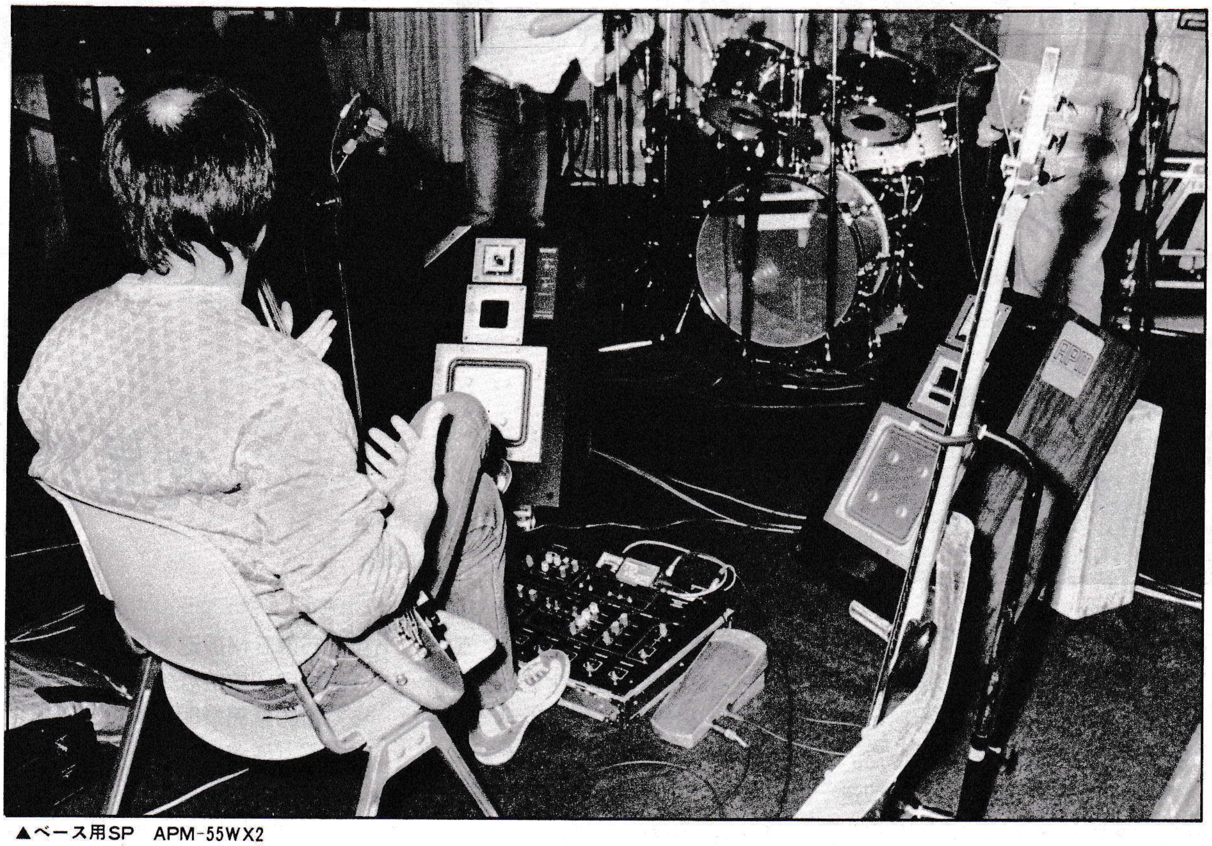
９日の実況録音を恐らくディジタルマスタリングによって編集したテープから，ディジタル符号のままで35,800km彼方のＢＳ-2ａに送られ，12ＧＨｚの電波に変換されて再度この地上に返送し，コンバーター→ＢＳチューナを経てオーディオ信号に復元されるという，実に複雑にして遠い道のりを経て来たとは，到底想像し得ない音質であった。初のＢＳによるＢモードの体験ということで，正直いって私自身前日からいささか興奮気味で，放送を体験している間じゅう身体中が熱く上気気味だった。

幸いＰＣＭレコーダで録音したので我が家に持ち帰り，冷静にもどってもう一度たんねんに聞き返してみた。そして第一にその鮮度の高さに圧倒された。細かい音の粒だちはＦＭ放送をはるかに上回り，特に印象的なのは全域にわたって音の輪郭が明確，かつエネルギー感が横溢していることだ。つまり音が生きているのである。そして曲の合い間で音量を上げると聴衆のざわめきが手にとるようだ。

反面録音側のマイクセッティングによる個性やホールの響きが手に取るように分かり，録音サイドの手腕が問われるところだ。

そして衛星放送によって，PCM録音によるエアチェックが本領を発揮する時代が，ようやく到来したのである。（出原真澄）

——ソニーAPMスピーカを使用した——
フォールドバックシステムの斬新な方法

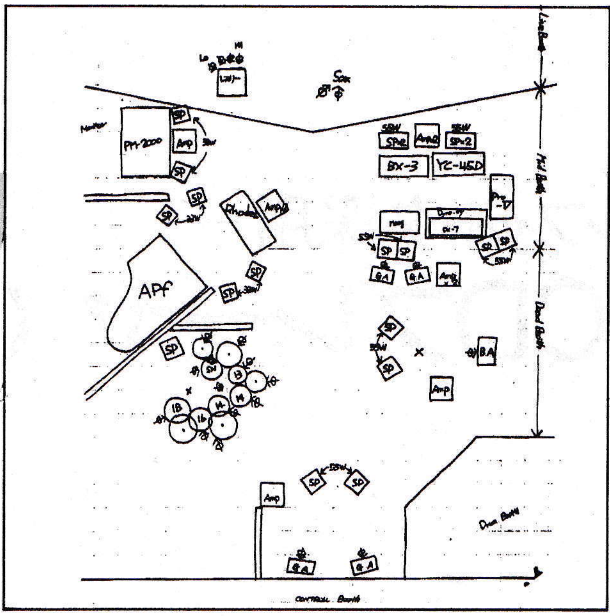


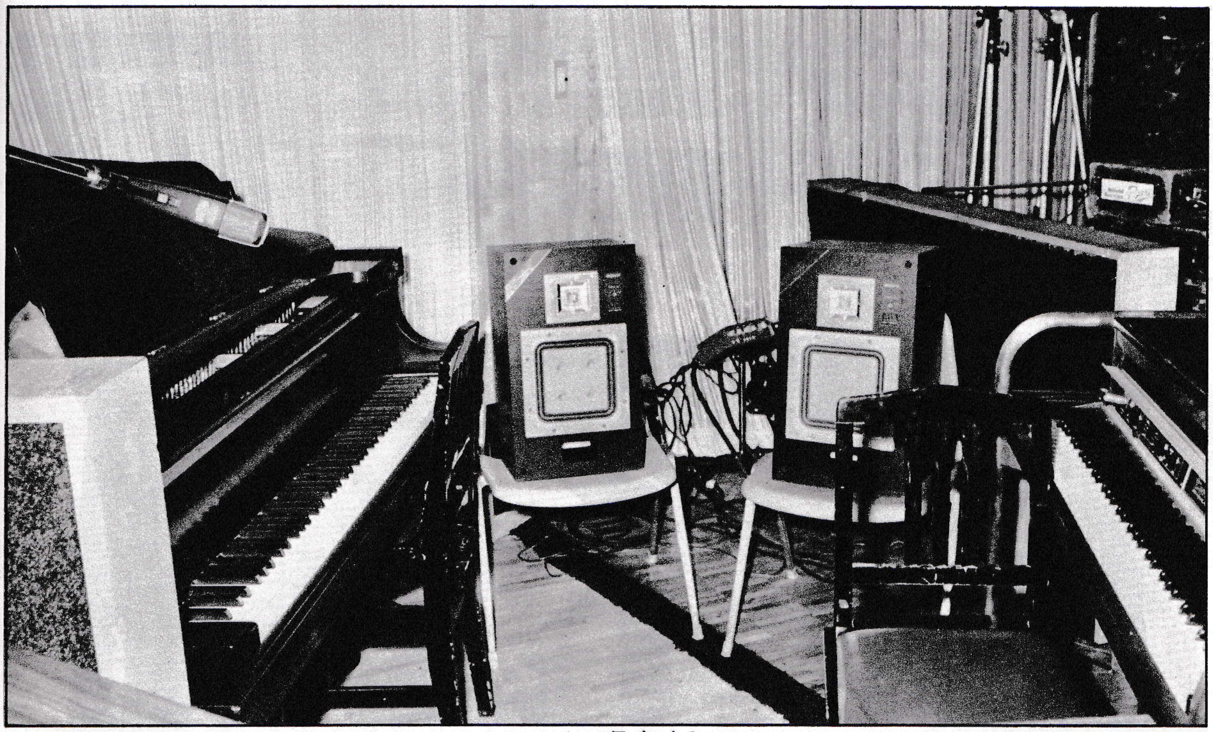
▲ベース用SP　APM-55WX2

信濃町ＣＢＳソニースタジオにおける浪花エキスプレスのレコーディングで，フォールドバック(ＦＢ）について斬新な試みがなされた。

ポップミュージックなどでは，プレーヤーに対するモニター（ＦＢ）を演奏上欠くことはできない。このＦＢには，ふたつの方法がある。ひとつは，ヘッドフォンを使うものだ。この方法では，スピーカの場合とちがい音がマイクにフィードバックし，音をにごらすなどの音質上の悪影響がないため，主にレコーディングスタジオで用いられている。しかし，激しいプレイをすると外れる，頭を締め付けているので疲れ易いなどの問題点もある。

もうひとつは，ライブコンサートで行われているＳＰを使う方法





▲左　ピアノ用，右　電気ピアノ用　APM-33W　手前にもそれぞれ１個づつある

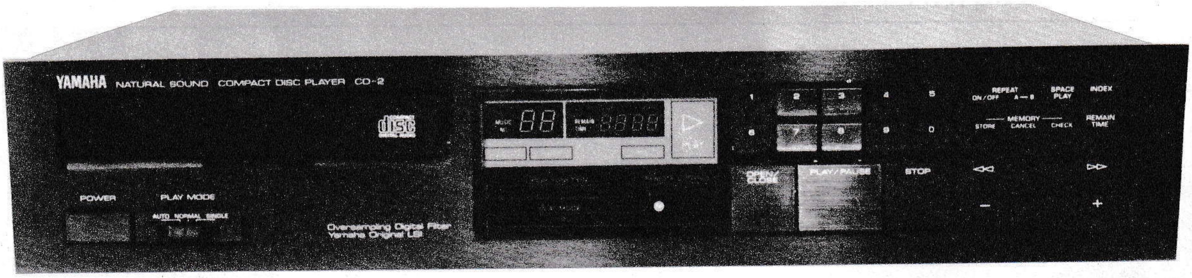
だ。最近のＰＡは大音量化しているため，ＦＢ用ＳＰは高出力，高耐圧が優先し，音質は多少犠牲にならざるを得ない。

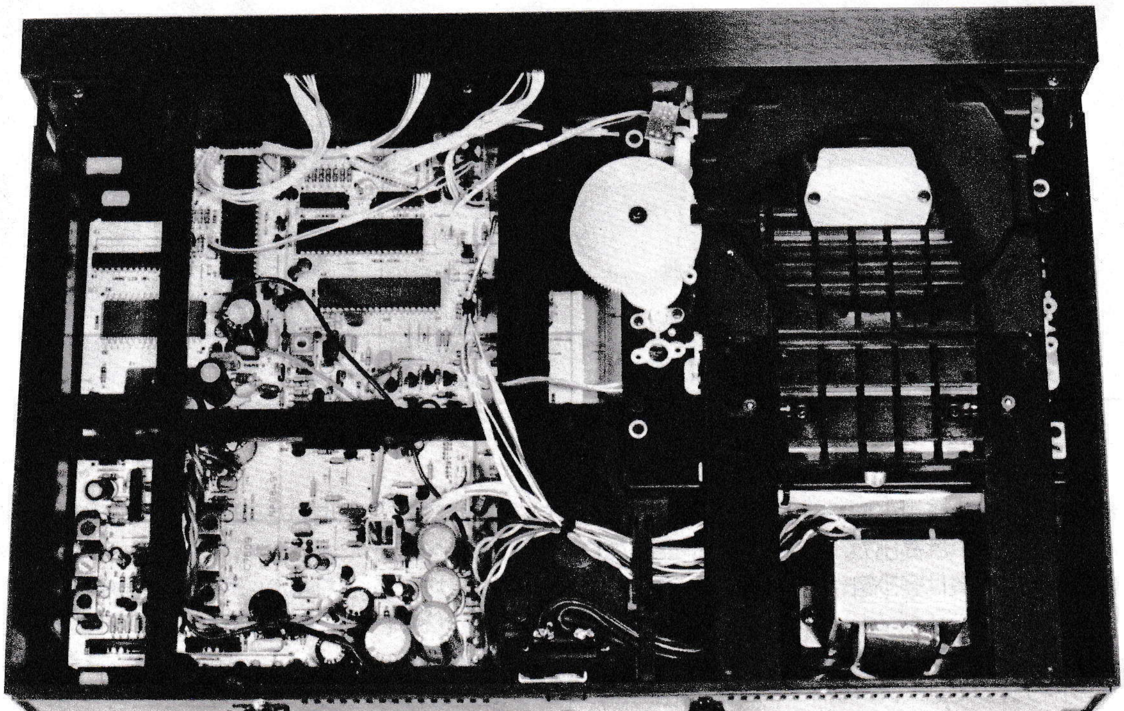
今回のレコーディングでは，ＦＢにヘッドフォンでなくオーディオ用ＳＰ（ソニー　ＡＰＭ-33W，同55W）を使用した。この方法では，一般的なＦＢ用ＳＰに比べ，音のクォリティが高く，しかも，ヘッドフォンのように動きが制約されるなどの心配もない。当然，ＳＰから出た音のかぶりの処理が問題となるが，それよりも，長時間にわたるレコーディングでも疲労が少なく，ライブな一体感が得られるという音楽的利点の方が大きいと，制作サイドでは述べていた。

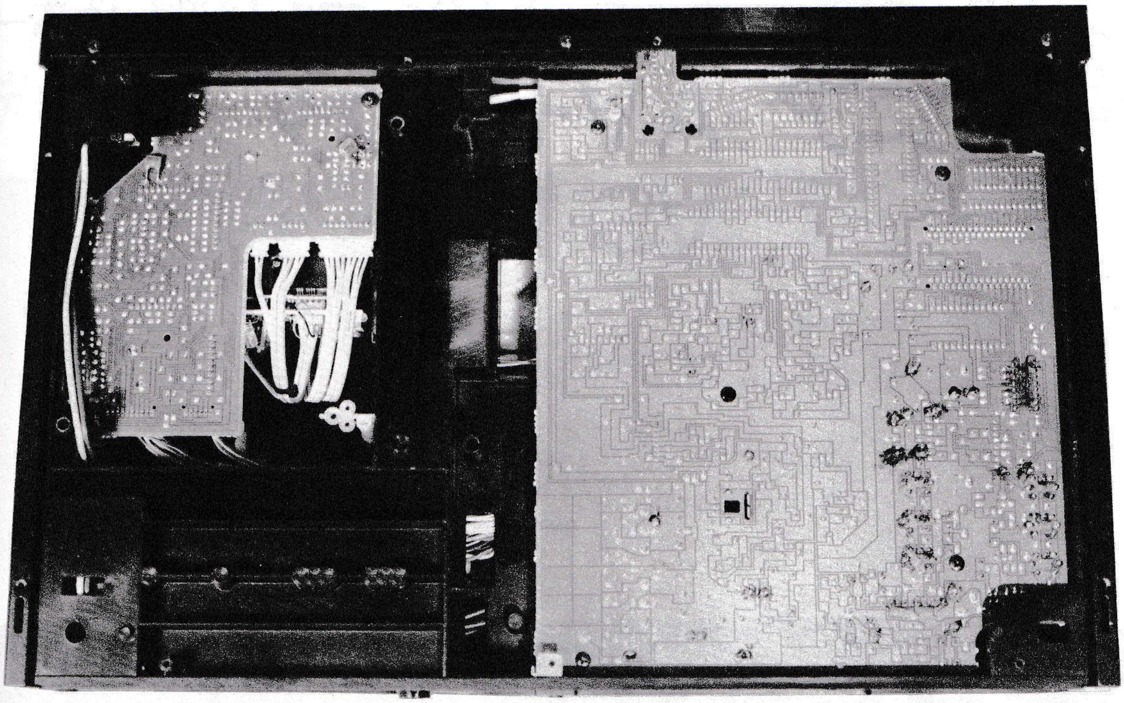
（糸内和幸）

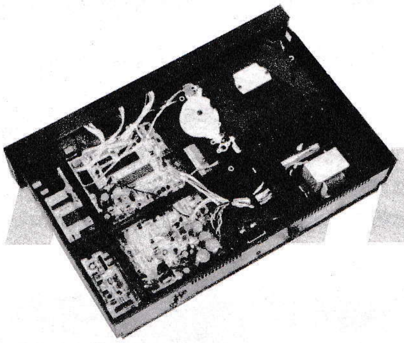
――ディジタルフィルタ採用――

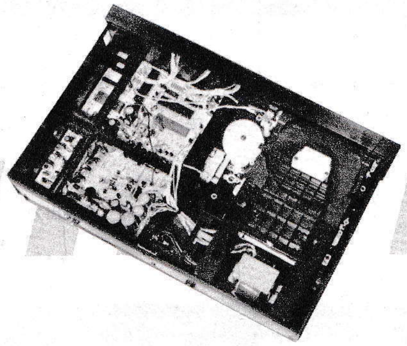
ヤマハ CDプレーヤ CD-2

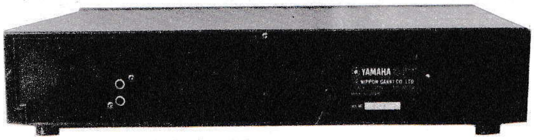


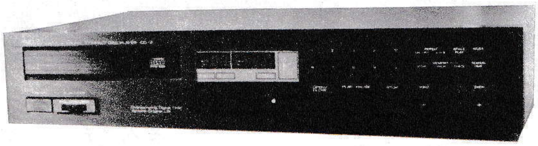










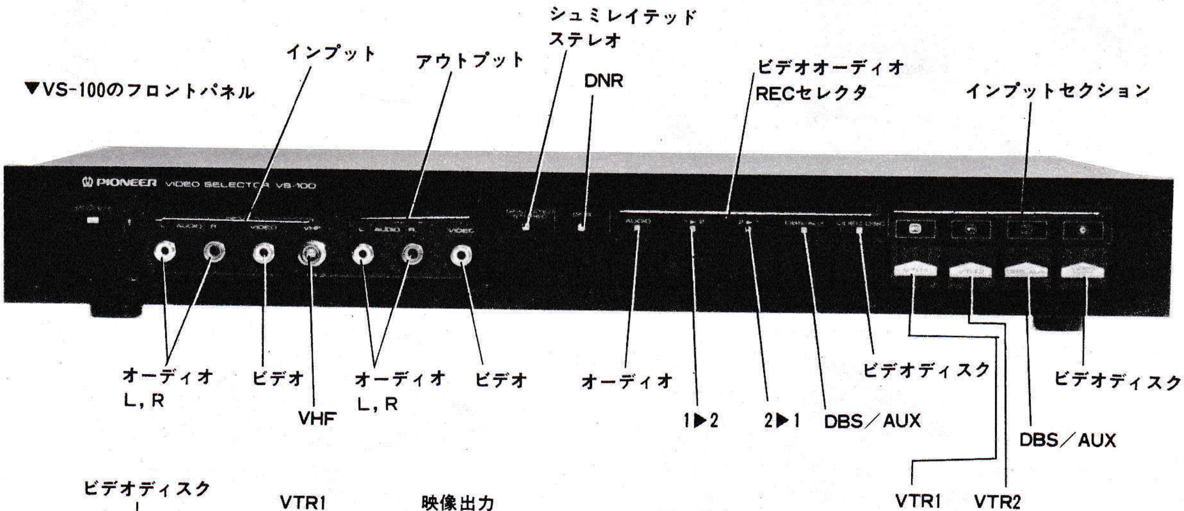


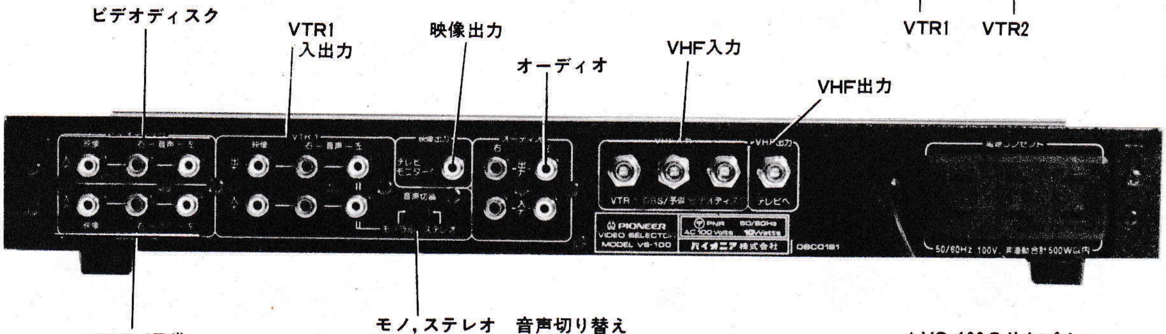
ＣＤプレーヤでは，10万円弱から14万円台，25万円台と価格的にかなり幅広い値段で市販されている。ヤマハの発表したこのＣＤ-2は138,000円であるから，値段的には中間をいくものといえる。しかし，性能的，機能的には初期のころのＣＤプレーヤより，より考慮されている。まず，機能面からいくと，Auto, Norm, Singleという，ヤマハ独自のプレイモードである。また曲と曲の間に３秒間の無録音部をつくるスペースプレイなど，19種の機能をもたせている。外形はＷ435×Ｈ93.4×Ｄ294㎜。重量は約4.8kg。ワイヤレスリモコンを標準装備している。性能的な面からみると，ＣＤ-2も，ディジタルフィルタを採りこんでアナログフィルタ系の位相ひずみを最小限に抑え，忠実性とクリアな音を追求している。電源回路の重要性を考え，大型の電源トランスを採用し，低インピーダンスをなしとげている。なおヤマハは，このＣＤ-2の発売を記念して，週末の３日間，このＣＤ-2をモニター用に貸し出す「ＣＤ-2ウィークエンドホームコンサート」を実施した。

—クォリティの高い オーディオ・ビジュアルが楽しめる—

パイオニア AVセレクタ VS-100

▼VS-100のフロントパネル





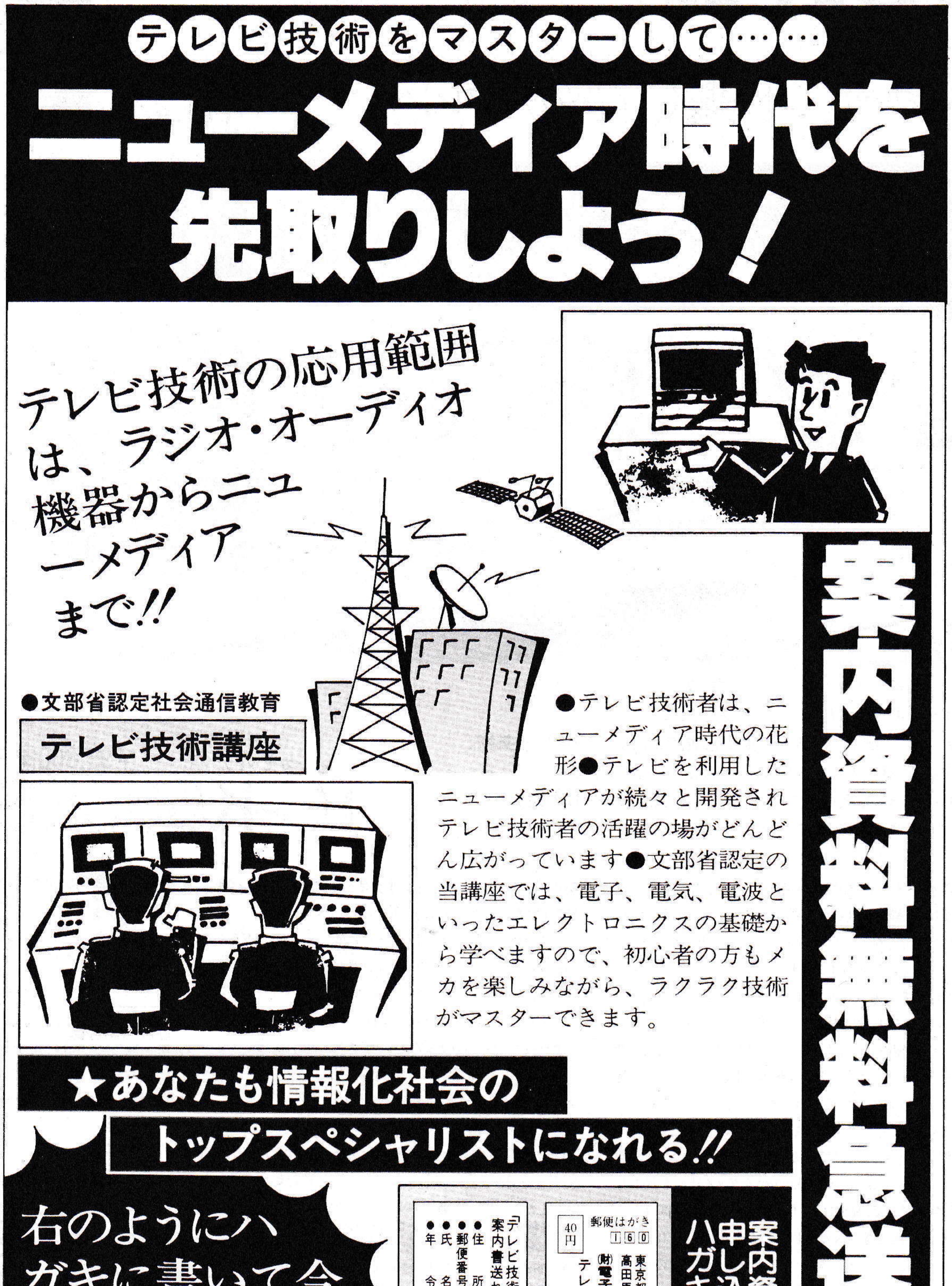
▲VS-100のリヤパネル

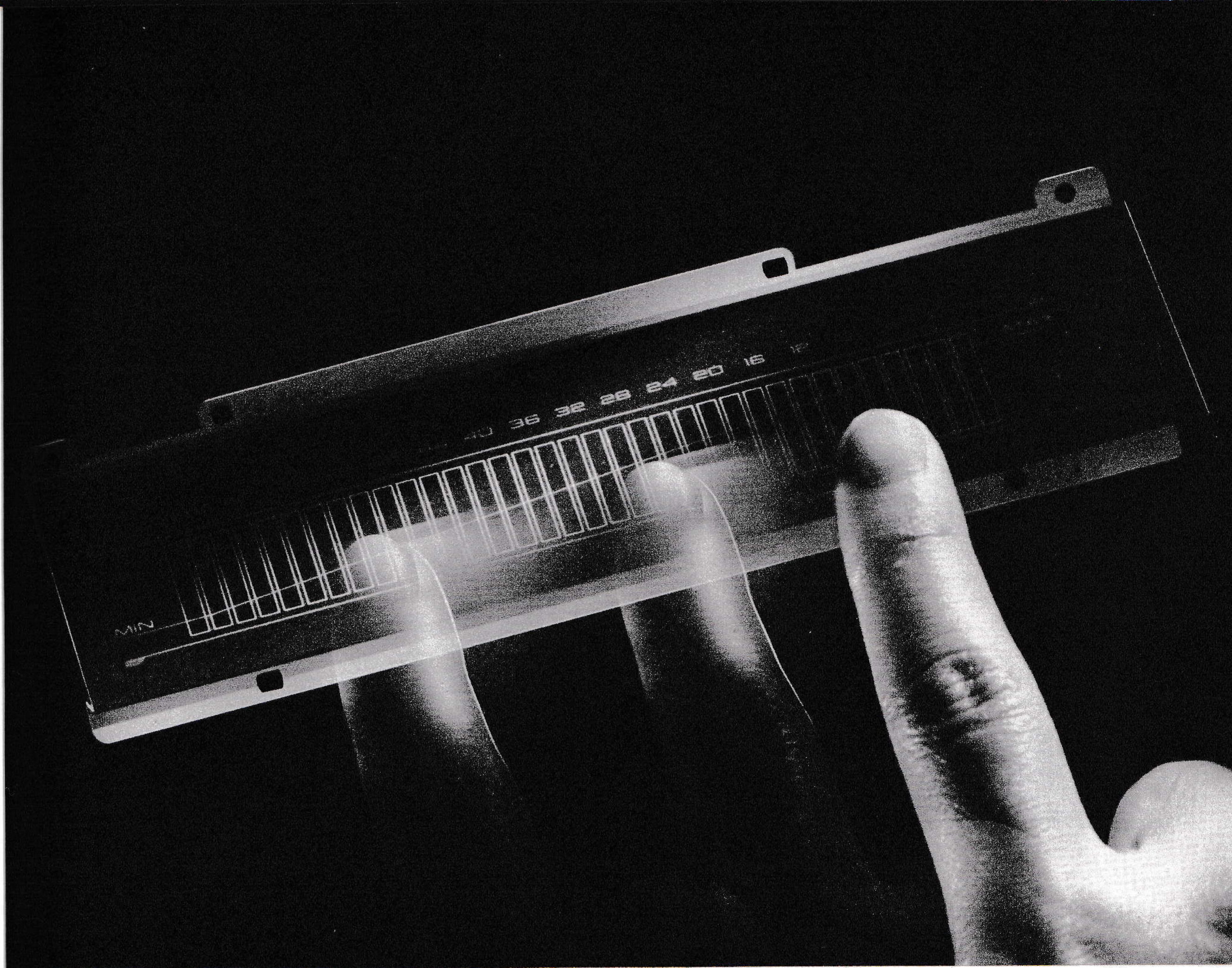
ハイファイビデオ，ビデオディスク，衛星放送などオーディオの世界に映像が入り込んできて，従来のセッティングでは，端子がたりないので，その都度配線しなおすという苦労をしいられているのが現状。そんなとき，ワンタッチですべての機器の切り替えができるＡＶセレクタがあると非常に便利なもの。

パイオニアのＶＳ-100（¥29,800）は４系統の入力（VIDEO DISC, DBS／AUX，VTR-1，VTR-2）がＴＶやモニターに対応できる。

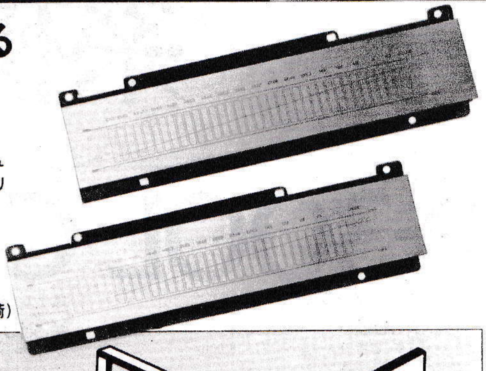
ＶＴＲ出力はファンクションと独立したソースを選択でき，しかもVTR-1，VTR-2は相互ダビングが可能。

また，ＶＴＲ，ＴＶなどのモノラルの音声に広がり感を持たせるシュミレイテッド・ステレオ（S/S),ヒスノイズの多いソースもクリアに楽しめるダイナミック・ノイズ・リダクションなども搭載し，クォリティの高いオーディオ・ビジュアルを楽しむことができる。


テレビ技術をマスターして……
ニューメディア時代を先取りしよう！
テレビ技術の応用範囲は、ラジオ・オーディオ機器からニューメディアまで!!
●文部省認定社会通信教育
テレビ技術講座
●テレビ技術者は、ニューメディア時代の花形●テレビを利用したニューメディアが続々と開発されテレビ技術者の活躍の場がどんどん広がっています●文部省認定の当講座では、電子、電気、電波といったエレクトロニクスの基礎から学べますので、初心者の方もメカを楽しみながら、ラクラク技術がマスターできます。
案内資料無料急送!!
★あなたも情報化社会のトップスペシャリストになれる!!
右のようにハガキに書いて今すぐポストへ！
郵便はがき 40円 160
東京都新宿区高田馬場四・二・三八
(財)電子技術教育協会
テレビ技術講座
電波科学⑥係
「テレビ技術講座の案内書送れ」
●住所
●郵便番号 ●電話番号
●氏名（フリガナ）
●年令
案内資料の申し込みはハガキで!!
財団法人 電子技術教育協会 〒160 東京都新宿区高田馬場4・2・38 TEL 03(367)6600



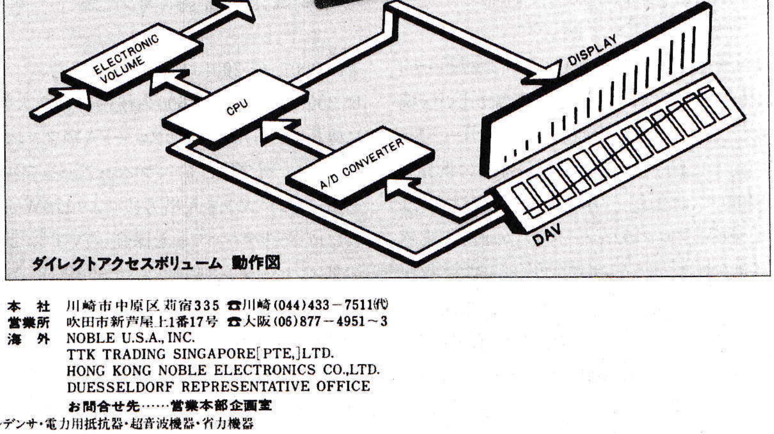
ワンタッチで好みのレベルにセットできる ダイレクトアクセスボリューム新登場。



未来感覚を漂わせるこのフォルム。きっとボリュームのイメージを一新したことでしょう。操作はまさに触れる感じ。ボリュームスケールを指で軽く押すだけで、新開発の感圧形ポテンショメータが瞬時に指示音量を設定。同時に動作状態をDISPLAYで表示します。しかも、A/Dコンバータ・CPU・電子VRを駆使した回路構成により、従来の電子ボリュームなどに比べ、一段と信頼性もアップしました。デザイン、操作性、信頼性、そのすべてがハイレベルなボリュームです。

用途
プリメインアンプ/レシーバー/CTVのボリュームコントロール/カセットデッキのRECボリューム/エアコン/温風ヒーターなど

主な仕様
公称全抵抗値範囲…10kΩ～250kΩ
抵抗値許容差………±20%
抵抗変化特性………B特性
スイッチ部定格………DC10V1mA（抵抗負荷）



ダイレクトアクセスボリューム 動作図

信頼性で明日を創る

NOBLE
帝国通信工業株式会社

本　社　川崎市中原区苅宿335 ☎川崎(044)433－7511㈹
営業所　吹田市新芦屋上1番17号 ☎大阪(06)877－4951～3
海　外　NOBLE U.S.A., INC.
TTK TRADING SINGAPORE[PTE,]LTD.
HONG KONG NOBLE ELECTRONICS CO.,LTD.
DUESSELDORF REPRESENTATIVE OFFICE
お問合せ先……営業本部企画室

営業品目　ポテンショメーター・固定抵抗器・エレクトロニックスイッチ・コンデンサ・電力用抵抗器・超音波機器・省力機器

Accuphase



累積の精華

新製品

P-300L C-200L

ステレオ・パワーアンプ
¥330,000
ローズウッドキャビネットA-8型(別売)¥16,000

ステレオ・コントロール・センター
¥330,000
ローズウッドキャビネットA-8型(別売)¥16,000

オーディオの世界は本格的なハイクオリティ・ディジタル時代に突入しました。また輝かしい伝統をもつアナログ再生の世界も各コンポーネントの向上により、一段と素晴らしい音楽の世界を展開してくれます。一方映像機器との融合により、マルチプログラム・ソース時代の到来を実感させます。このような新しい時代に向けて、我が国を代表する高級アンプの一つとして幾多の賞に輝くアキュフェーズのロングラン製品P-300Xパワーアンプ，C-200Xコントロール・センターをP-300L，C-200Lにリファインしました。

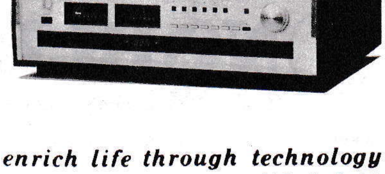
P-300Lは上級機P-600の技術蓄積を大幅に導入し、「MOS FETカスコードA級プッシュプル」のドライブ段と「5-パラレル・プッシュプル」の低インピーダンス大出力段により170W/ch(8Ω)のクオリティ・パワーを保証しています。2Ωの低インピーダンス駆動，そして500W(8Ω)のモノフォニック・アンプにグレードアップできるのも大きな魅力です。

コントロール・センターC-200Lは、これも上級機C-280のノウハウを導入、「カスコードA級プッシュプル」をベースに各ステージを構成し、限界特性を実現しました。両機種は600Ωバランス入・出力をそなえていることも大きな特長で、理想伝送を可能にしています。

長い技術蓄積によって極限的に磨き抜かれたアキュフェーズP-300L，C-200Lは，より充実したオーディオ・ライフをお約束します。なお、コンビネーション・チューナーはT-106型です。

コンビネーション・チューナー

T-106 AM/FMシンセサイザー・チューナー
¥160,000 キャビネットA-9型¥16,000



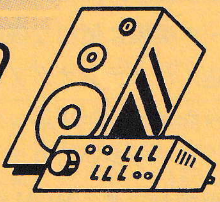
enrich life through technology

●カタログ請求は〒227 横浜市緑区新石川2-14-10 アキュフェーズ㈱宣伝課7G係　**アキュフェーズ株式会社**

DENPA
NEW PRODUCTS HOT NEWS
INFORMATION

グループ・ハイブリッド

AUDIO



❶ 普及価格でOVC調整ツマミ PCMディジタル オーディオプロセッサ ソニー PCM-501ES

βIIIモードなどVTRの長時間モードでの使用を可能にしたOVC調整ツマミをつけた普及価格帯(99,800円)のPCMディジタルオーディオプロセッサ。

EIAJ標準フォーマットによる14ビットおよび16ビット直線量子化による録音・再生機能を装備している他，音質変化のないテープコピーができるディジタルコピー機能をもつ。

他に，再生時の音切れを防ぐ，AUTO PB MUTEスイッチ付，〝プロフィール〞などのカラーモニターと接続できるビデオ端子付。

寸法　W430×H80×D350mm

重量　6.0kg

❷ DLモータシステム搭載 実力派アナログプレーヤ ケンウッド KP-770D

ここしばらくはCDプレーヤとの併存が予想されるアナログプレーヤだが，それだけに基本性能のしっかりした音質の良い製品が求められている。

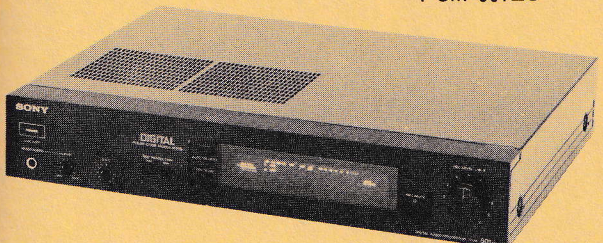
本機は，好評価を受けているDLモータシステムと高剛性ストレートアームを搭載した高音質マニュアルプレーヤ。

この他，①安定した回転を支える慣性ロック+クォーツロックのダブルロック②複合防振構造の高剛性キャビネット③無接点フォトリフレクタ方式のオートアップ機構採用④純電子ブレーキ内蔵⑤回転制御系に高集積度ICを採用などの特徴をもつ。

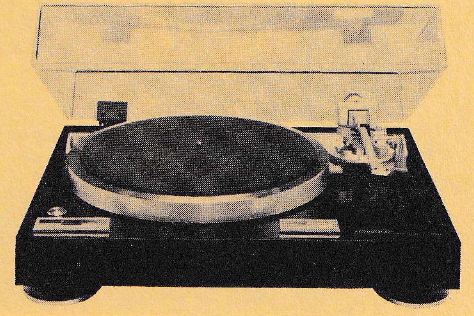
寸法　W490×H162×D410mm。

重量　11.7kg。価格は69,800円。

❶ソニー PCM-501ES



❷ケンウッド KP-770D



❸ソニー TC-K555ESII



❸ LC-OFCをヘッド巻線に最新技術投入したカセットデッキ ソニー TC-K555ESII

PCMプロセッサ，コンパクトディスク，PCMソースのFM放送など，ミュージックソースの高品位化が進み，これを録音するカセットデッキの方も，より高度な基本性能が求められている。

本機は，こうしたニーズへの対応として，①音質を大きく左右するヘッドに，ひずみの小さい新素材LC-OFC巻線を採用②テープスピード偏差±0.2%，ワウ・フラ0.0025%の驚異的特性を実現したクォーツロックD.D.デュアルキャプスタンメカニズムを採用③L/Rチャネル対称ツインモノアンプ及びメカとアンプの完全なセパレート化で信号の忠実な再現，などの特徴をもつ3ヘッドカセットデッキ。

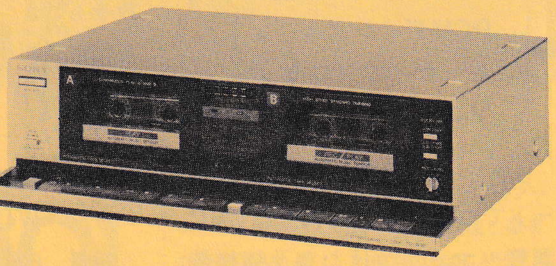
寸法 W430×H105×D330mm。重量 6.6kg。価格は99,800円。

❹ テープ編集機能充実のステレオWカセットデッキ ソニー TC-W30

レコード，CD，FM放送などから自分自身のオリジナルテープを創って楽しみたい人のために，ワンタッチダビング方式，倍速ダビング機能，ミキシング編集などテープ編集に便利な機能を豊富に盛込んだステレオダブルカセットデッキが，TC-W30。

AデッキからBデッキへの連続再生ができ，BGMなどの長時間再生が簡単にできる「PLAY・A→B」スイッチも採用。

寸法 W355×H105×D275mm。重量 4.6kg。価格は59,800円。



❹ソニー TC-W30



❺ケンウッド LS-990A

❺ クラスAサス採用の3ウェイスピーカ ケンウッド LS-990A

ディジタルオーディオに対応したスピーカの新技術，クラスAサスペンションを開発，搭載したハイクォリティの本格派3ウェイスピーカシステム。

このクラスAサスペンションと

HOT NEWS

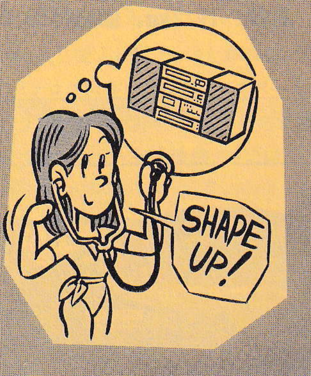
レディスセミナー開催 オンキョーが秋葉原で

「貴女のオーディオ装置はいい音していますか」「ただ漫然と鳴らしているだけではオーディオ装置がかわいそう」

と，オンキョーでは秋葉原（千代田区神田松永町一番地）のオーディオセンターで，六月十五，二十二，二十九日の三日間オーディオレディスセミナーを開催するのだ。

〝ポケットマネーでキレイな音へグレードアップ〟〝カセットテープを十倍楽しむ法〟〝オーディオシェイプアップ大作戦〟がセミナーのテーマ。

あなたのガールフレンドで希望者がいたらTEL03（251－7160）へ申込んであげるべし！



は，ディジタルオーディオへの対応として従来技術に加え，高能率，高分解能が求められるため，ダンパーのノンリニア領域に直接メスを入れ，大小の信号でも常にリニアにスピーカを駆動できるダンパー構造としたもの。

寸法　W355×H671×D321mm。

重量　22kg。価格は59,800円。



❻コーラル　EX-101

❻ ウォールナット調仕上げ 小型高性能のSPシステム コーラル　EX-101

ブックシェルフ型でコンパクトサイズながら，豊かな低域と中音域の定位，自然さ，明快さを大切にし，とりわけボーカル再生の艶かさは抜群の17cm2ウェイ構成のニュースピーカシステム。完全密閉タイプ。

寸法　W210×H340×D195mm。

重量　6.2kg。価格は40,000円（2本1組）。

❼ 音多TVチューナ内蔵の 小型ステレオコンポ 松下　SC-K3W

現代ヤングのAV感覚に応え，とくにヤング女性にピッタリの使いやすいファッショナブルなシステムステレオ，ピンク，ホワイトブラックの3色がある。

コンサイスWの愛称をもつ本機は，音声多重テレビチューナ内蔵でテレビのステレオサウンドが楽しめる他，テープダビングや編集がすばやくできる倍速ダブルデッキを備えている。

寸法はプレーヤ部がW315×H91×D351mm，カセットレシーバ部はW315×H210×D288mm。重量はプレーヤ部5.7kg，レシーバ部6.1kg。価格は109,800円。

❼ナショナル　SC-K3W



EVENT

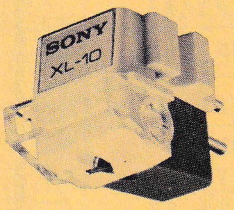
VICTOR MUSIC PLAZA
V・M・Pオーディオイベントスケジュール

日/曜	時　間	テ　ー　マ	ゲ　ス　ト
16 (土)	16：00〜18：00	くみこのサウンド・シャワー！ 〈SPARKLE！山下達郎〉 ――VHDで聴く達郎の世界――	解説 V・M・P ・渡辺久美子
17 (日)	14：00〜16：00	AVヤブニラミ活用法!? (オーディオ)(ビデオ) ――BGVの作り方―― (環境ビデオ)	解説 ステレオ事業部 ・太田　一穂 ・安田　永 オーディオメンバーズ ・有　志
19 (火)	13：00〜15：00	誰にでもわかる楽しいオーディオ教室(3) より良い音をひき出す方法(グレードアップ) 申し込み制・定員30名・テキスト有り	講師 V・M・P ・山川　正光
22 (金)	15：00〜16：30	NEWスピーカーで聴く最新音楽情報 〈ニュー・ディスク紹介!!〉	解説 V・M・P ・渡辺久美子
23 (土)	16：30〜18：30	〈スーパーディジタルの世界〉 ディジタルサウンドの魅力をさぐる	解説 オーディオメンバーズ ・有　志
24 (日)	14：00〜16：00	AV時代を先取りするPEACEシリーズの紹介 (Part 5)グライコの26通りの完全活用法 AからZまで	解説 V・M・P ・山川　正光
26 (火)	13：00〜15：00	誰にでもわかる楽しいオーディオ教室(4) 美しい音と映像の楽しみ方 申し込み制・定員30名・テキスト有り	講師 V・M・P ・山川　正光
30 (土)	14：00〜16：00	音と映像の立体構成の クラシック&オーディオ(第3回) 「チャイコフスキー特集」	解説 V・M・P ・山川　正光 ・渡辺久美子

⑧ハイコストパフォーマンスのMM型カートリッジ ソニーサウンドテック XL-10

アルニコマグネットを使い，低価格化と高性能化を実現したMM型カートリッジだが，これはMM型のベストセラーモデルとして長年の実績を誇るXL-15の100万台生産の実績を活してハイコストパフォーマンス化をはかったもの。

クラシックからロックまで幅広い層にマッチする現代的でブリリアントな音質に仕上げている。



⑧ソニー XL-10

針圧は1.2～2.5g，針先形状は0.6milダイヤモンド丸針。自重は5.2g。価格は8,800円。


⑨ビクター EM606

⑨ディジタルレコーディング対応楽器収音用マイクロフォン ビクター EM606

ディジタルレコーディング時に威力を発揮する，SN比にすぐれ広い周波数特性と高ダイナミックレンジを実現したエレクトレットコンデンサ マイクロフォン。

本機は，PCMプロセッサと組み合わせることにより，素晴しいディジタルサウンドを収音することができる。

この他の特徴は低域の音質切り替えができるローカットスイッチ，バッテリ，ファンタム供給の2電源方式など。

寸法 φ24×205mm。重量 280g。価格は65,000円。

⑩エアチェックもOKヘッドフォンステレオ アイワ HS-J7

FM/AM 2バンドラジオを内蔵，ステレオ録音機構，3モード（連続，往復，マニュアル）式のオートリバース機構，1曲ミュージックセンサー機構等を搭載していろいろな使い方が楽しめる多機能ヘッドフォンステレオ。

薄型でオートリバース機構採用の当社ニューカセットボーイシリーズの上位機。

色はシルバー，レッド，パールグリーン，パールピンク，パールブルーの5色。

寸法 W80×H113×D29.9mm。重量 320g。価格は36,800円。

⑪中間トーンコントロール付インナーイヤースピーカ デンオン AH-P4

ステレオ，モノラル切り替えスイッチ付きのダイナミック形ステ

⑩アイワ HS-J7



HOT NEWS

なぜか、CDプレーヤに関心が高いのは大阪なのだ

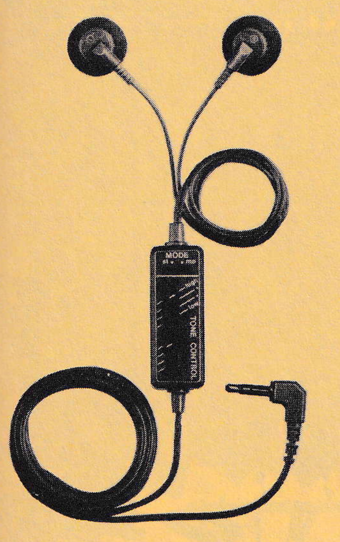
四月に日本オーディオ協会が実施した「オーディオ・ゼミ'84」は札幌、大阪、松本で計四百名が受講したが、その際に行われたCDプレーヤに関するアンケート結果をみると、所有率でも今後の購入希望率でも大阪が高い。

所有率では、大阪が二二%、松本二〇・四%、札幌一三・二%。

現在、所有していないが今後買いたい人は、大阪八九・七%、札幌八六・八%、松本七九・六%

なお、所有者を年齢別にみると総じて二十五～四十五歳までの比較的年齢の高い層の所有率が高い。





⑪デンオン　AH-P4

レオインナー・イヤースピーカ。

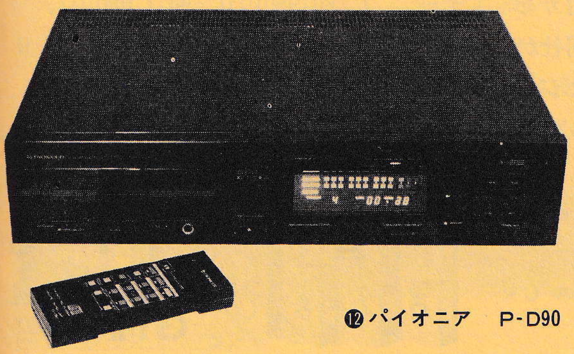
4段階スライド式の中間トーンコントロールを採用しているのが大きな特徴。耳にやさしい音楽を楽しめる。

色はレッド，ブラック，ホワイトの3色が用意されている。

重量　6g（コード含まず)。価格は3,800円。

⑫ ピュアトランスミッションシステムにより，音質を徹底追求　CDプレーヤ　パイオニア　P-D90

プリント基板上の部品配置をLR対称としてLRの特性を合わせる，ディジタル系とアナログ系の電源ライン，アースラインを完全に分離し，さらに最適なアースポイントを選定，小信号再生のクォリティを一段と高めている，などシンプル&ストレート思想のピュアトランスミッションシステムにより音質を徹底追求した，同社第2弾のCDプレーヤ。



⑫パイオニア　P-D90

さらにディスクのピットのバラツキ，そり，傷や汚れによる信号の欠落に対して卓越したエラー検出，誤り訂正能力を実現している。

シルバーとブラック(BK)があり，電源のON/OFFを除く全ての操作が可能なリモコン付属。

寸法：W420×H98×D300㎜。

価格：　149,800円。

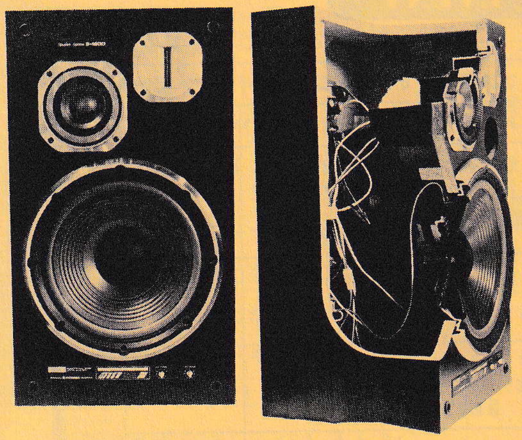
⑬ ディジタル時代の音像リアリズム　3ウェイSPシステム　パイオニア　S-180D

S-180，180A，180Ⅲと続いた180シリーズのグレードアップした最新システムS-180Dは，リニアリティを高めた独自の技術による

EVENT

テクギンライブスポット6月スケジュール

日/曜	時　間	タイトル/内　容	ゲスト
16 (土)	16：00～18：00	野口久光のジャズトーク&ビデオ マイルス・コルトレーン，ビリー・ホリデーらが登場する ビデオ「サウンド・オブ・ジャズ」を上映	
17 (日)	14：00～16：00	ビジュアルシンポジウム 申し込み制　定員50名	講　師 未　定
21 (木)	16：00～18：00	ミュージックライフレコードレース ML誌シングルベスト10選出 最新VTR上映	未　定
23 (土)	14：00～17：00	トシ&コンサイス サマー・フェスタ ・としちゃんものまね大会 ・コンサイス&としちゃんクイズ大会 ・トシジグソーパズル早組大会	未　定
24 (日)	14：00～17：00		岡田有希子
29 (金)	17：00～18：30	テクギンサウンドスポット 文化放送公開録音 定員　先着90名	ジューシィーフルーツ
30 (土)	16：00～18：00	シティーロードメディアパッケージ 「ノンストップホラー&SF名場面集」 THRILLER感覚を楽しもう!! ドラキュラ・大アマゾンの半魚人・狼男他	ポリドール 青木　和義 CITYROAD みのわあつお
5日6日を除く毎週火水木の14：00～16：00		エアーピットテクギン おもしろ音楽・タウン・情報提供 交信可・群ナンバー00777	
第1週を除く毎週火・水の16：00～17：00		ミュージックビデオ最前線	
2 (土)	14：00～16：00	テクギン・ミュージック・ナウ "大学生DJ"による最新タウン&音楽情報	



新磁気回路の採用。また，Extended Range思想を具現化し，低域の再生周波数レンジの拡大と大振幅でのリニアリティを大幅に向上。エネルギー感のあるクォリティの高い低音再生を実現した。

公称インピーダンス：6.3Ω，再生周波数帯域：30～50,000Hz，出力音圧レベル：94dB/W（m），許容入力：瞬間最大200W，定格60W，クロスオーバ周波数：550Hz，4,000Hz，外形寸法：W 380×H670×D353mm，重量：25.5kg，価格：59,800円（1台）

⑬パイオニアS-180D

HOT NEWS

六月のオンキョーオーディオプラザ、スケジュール

●HOT DISK TIME
…鮮度一〇〇%の音楽情報がギッシリ。毎週土曜、PM四時～六時。

●AIR MAIL DISK SPECIAL
…エアメイルで届いたばかりのニューディスクを紹介。六月十六日、PM二時三十分～四時。

●PIT INN JAZZ
…熱くエキサイティングなジャズをどうぞ。六月三十日。PM四時三十分～六時。

●フィリップス・クラシック・コンサート
…フィリップスの新譜を中心に六月二十二日、PM六時三十分～七時三十分。

いずれも大阪市北見のオンキョーオーディオプラザで。TEL06（315）8330。



⑭ PX磁性体採用で感度UP 音楽専用カセット 日立マクセル UR

新開発のニューピュアクリスタル（PX）磁性体の採用で，従来のULに比べ，低域感度で1.0dB，高域では2.0dBアップ。ノイズは0.5dB低域されている。このためダイナミックレンジは大幅に拡大され，パワーあふれ，透明感あふれるいきいきした音は高性能音楽用カセットに迫る。

この，ノーマルポジション用カセット「ラブリーサウンド」UR発売により，従来のULは製造中止。

価格はUR46が350円，UR60が400円，UR90が650円，UR120が900円。

⑮ カーステレオ専用ハイポジションカセットテープ フジ GT-II

カーステレオ専用カセットテープは，昨年6月に同社が「GT-I」（ノーマルポジション）を発売し110℃の高温でも，ケース，ハーフ，音質の劣化を起さず，しかも車内振動にも耐えると好評であるが，カーステレオの高性能化に伴ない，高性能のテープも求められるようになってきた。そこで，新開発の「スーパーダイナミックベリドックス」磁性体を採用し，"鋭い音の立上り，力感あふれるサウンド"特性を持った，ハイポジションテープ「GT-II」を発売する。

価格：C-46（580円）C-60（780円）C-80（980円）C-90（1,080円）。



⑮フジ　GT-II

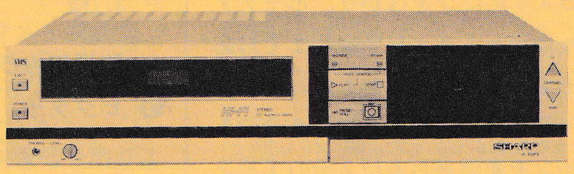


⑭音楽専用カセットテープ マクセル UR



❶ ハイファイVTR シャープ VC-330F

VHSハイファイVTRでは初めて20万円をきったのがこれ。



❶シャープVC-330F

ハイファイ専用ヘッド2個，VHS・NR回路，音声多重デコーダを内蔵，テレビのステレオ放送，2カ国語放送，FMステレオ放送がハイファイ録音できる。

テレビ映像，コンパクトディスクやFM放送などの外部音声が同時に記録できるマルチ録音機能をもつため，切り替えスイッチによって映像と音の組み合わせを自由にコントロールできる。

タイマー設定，各種音声切り替えのスイッチ類は，ワンプッシュで開閉できるスケーティングパネルにまとめられ時計／予約時間切り替え表示，メモリー付き四桁電子カウンター，12連式LR独立ピークホールドレベルメータなどは集中ディスプレイ表示のため見やすい。

寸法　W430×H93×D388mm
重量　11.8kg
価格　198,000円

❷ 新Wタイマー採用VTR シャープ VC-340

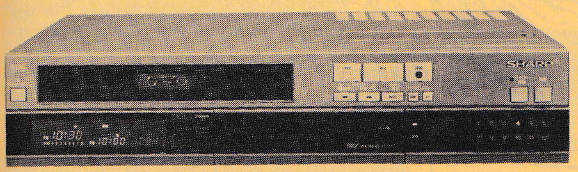
標準・3倍モードともノイズやブレのないクリーン静止，5分の1～30分の1の可変速ファインスロー，ファインコマ送り，ノイズ固定の見やすい双方向ビデオサーチが楽しめる。

7m離れた場所からでも8モードの操作可能なワイヤレスリモコンを採用しているほか，操作が簡単な2週間8予約の「新Wタイマー」を採用している。

同タイマーは現在時刻，録画開始時刻，録画時間をデビトロンで表示し，タイマー操作手順を点滅表示する。また，毎週同一時刻，同一チャネルを録画するウィークリー機能，毎日同一時刻，同一チャネルを録画するデイリー機能などを搭載している。

その他，テープ走行がわかるグリーンの「ランランライト」(業界初）や，押したボタンが光るシグナルボタン，クリアコネクト方式による美しいつなぎ撮り，など多彩な機能を装備している。

寸法　W430×H93×D380mm
重量　10.5kg
価格　198,000円



❷シャープVC-340

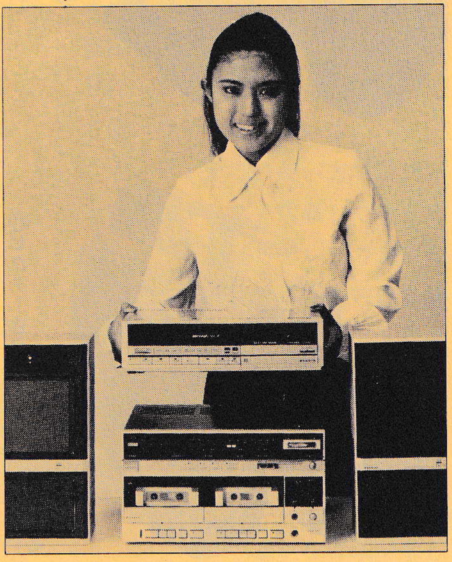
❸ ミニコンサイズVTR サンヨー VTC-P335

横幅335,高さ89,奥行き345ミリと小型で，ミニコンサイズなのが特徴。

3ヘッドのため，βII，βIIIモードともにノイズ，ブレのない静止，スローが可能。

予約タイマーは2週間8プロで，操作は斜め上からキーボード感覚で簡単にできる。

テレビ受像機のテレビ／ビデオモードの自動切り替え機能付きの



❸サンヨーVTC-P335

ため同機能対応のテレビ受像機ではワンタッチでビデオ再生ができる。

このほか，正逆スピードサーチ，カセットテープのツメ折れがわかるテープキャンセラー機構。12局ボルテージシンセチューナ，メモリー機能付き電子カウンターを採用，テープ残量のわかるクリアランド，スリープ録画，オートリワインド機能付き。

価格　168,000円
寸法　W335×H89×D345mm
重量　7.2kg

❹ 3管式カラービデオカメラ
ビクター　KY-210
BY-110
HY-12

3機種とも開発の対象をプロダクション，企業，病院，各種施設学校，およびマニア向とし，小型で軽くしかも使い易さを主眼に，手軽に3管式のもつ高画質の撮影ができ，各種ソフト制作に威力を発揮するカメラとして企画，開発したもの。

KY-210は，先行する高級機の設計思想を基本に高性能を維持しかも，より一層の小型軽量化，コストダウンをはかり，ポータブル使用からスタジオ使用まで対応出来るよう開発したもの。

BY-110，HY-12は2分の1インチ光学系および2分の1インチサチコン管を使用し，10倍レンズ，ビューファインダ込みで，3.7kgという超小型軽量を実現，その操作性も多くの自動化機能により，大幅に向上している。

BY-110は豊富なオプションユニットとの組み合わせで多目的に，HY-12はポータブル専用として幅広く，ビデオ制作業務に活用できる。

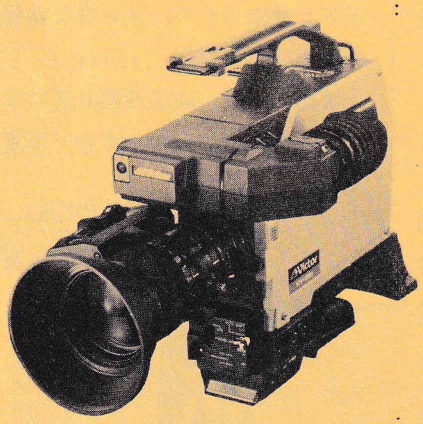
価格　210＝149万円，110＝79万5千円，12＝74万5千円
寸法　210＝W123×H294×D289mm 110／12＝W211×H254×D362.5mm
重量　210＝3.8kg，110／12＝3.7kg

❺ 監視用カラービデオカメラ
ビクター　CH-C70
CC-C70

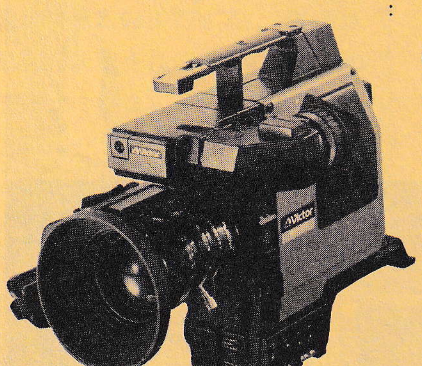
カメラヘッドCH-C70と専用カメラコントロールユニットCC-C70のセパレートタイプ。

接続は同軸ケーブル1本でOK。

カメラヘッドとカメラコントロールユニット間は最大300m（5C-2Vケーブル使用時）まで延



❹ビクターKY-210



❹ビクターBY-110

HOT NEWS

「ビデオシアターシステム」登場

ソニーの新会社「シネマチック・ジャパン」は、このもど「ビデオシアターシステム」の販売を開始。

「ビデオシアターシステム」は、ソニーが開発したシネマチック・ビデオテープレコーダーとプロジェクターシステムにより、最大横四・二m×タテ一・八mのスクリーンに各種サイズの映像を上映するもので、システムに組み込まれたコンピュータによって上映開始から終了まですべての動作をボタンひとつで自動的に行るもの。

すでに、本システムはイトーヨーカ堂船橋店や扇屋ジャスコのマリンヒア店内（稲毛）にオープンしたヒット館、アニメ館、サウンド館では「ビデオシアターシステム」による世界で初めてのシネマコンプレックス（複合劇場）として設置されており、今後全面的に導入されていきそう。





❺ビクターＣＨ-Ｃ70

長可能。

⅔インチニュービーコン管を搭載，最低照度は10ルックスと低照度。

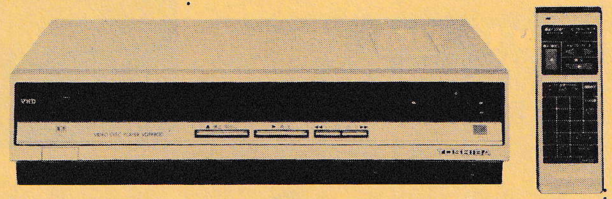
カメラヘッドは1.21kgと軽量で，取付け場所を選ばない。

ユニットからの映像信号出力は２回路。

システム価格　195,000円

❻ ＶＤプレーヤ 東芝　ＶＤＰ-880Ｄ

東芝はカラオケ再生に便利な各種の制御機能や再生状態が一目でわかる９種類の画面表示機能などを持ったＶＨＤ方式のＶＤプレーヤを発表した。



❻東芝ＶＤＰ-880Ｄ

カラオケ再生の機能としては，

①１曲終わると再生を一時停止し待機状態となる「ワンチャプタ再生機能」

②任意に指定した区間を繰り返し再生する「シーンリピート機能」

③任意に指定した個所へいつでも戻して再生できる「シーク機能」

④ディスクを取り出して電源を切るとアームが自動的にロックされる「自動アームロック機構」

――などが付いている。

これらの操作は付属のワイヤレスリモコンででき，デザイン的には薄型で横幅42cmと他のオーディオ機器との組み合わせにも配慮，操作性，インテリア性の向上をはかっている。

価格　148,000円

寸法　W420×H98×D375㎜

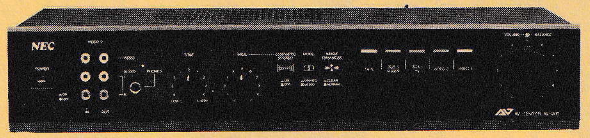
重量　8.3kg

❼ 多機能ＡＶセンター 日電ＨＥ　ＡＶ-200

テレビあるいは各種のオーディオ・ビデオ機器を接続して，好みの映像と音楽を組み合わせたオリジナルテープ作りをはじめ，一台で多彩なプレイが楽しめるのがこれ。

映像入力４系統，同出力３系統，音声入力５系統，同出力３系統と豊富な入出力端子群を持ち，それぞれ一系統は前面にも端子を備えて使いやすくなっている。

オーディオでの使い方では18W＋18Wのアンプを内蔵しているので，パワー不足のテレビの音声やヘッドフォンステレオの音声を魅力あるハイファイサウンドとして楽しめる。また，モノラル信号を疑似ステレオ化する事により，音場感豊かな音楽が楽し



❼日電ＨＥ　AV-200

EVENT

**パイオニアショールーム
６月のイベントスケジュール**

日　時	内　容	出　演　者
６月16日(土) 14：00 ～ 16：00	ミュージックライフ・ロック・ザ・レーザーディスク LD・オーストラリア・ナウ メン・アット・ワーク リトルリバー・バンド ムービング・ピクチャーズ　他	DJ. 酒井　康
６月22日(金) 17：30～ 19：00	POP TOWN TOP40 カウントダウン　VTR：プリテンダーズ ジョー・ジャクソン カーズ　他	DJ. 矢口　清治 (POP TOWNサークル45)
６月23日(土) 15：00 ～ 17：00	グラモフォンレコードコンサート オルガンを聴く—大オルガンからストリートオルガンまで— 曲）バッハ／トッカータとフーガ 演（オルガン）トン・コープマン	解　説 峰尾　昌男 （ポリドール）
６月30日(土) 18：00 ～ 20：00	ロブスタージャズコンサート （ＣＤ試聴，生演奏） "Honeysvckle Rose" 7/1発売ＬＯＢコンパクトディスク第３弾超豪華メンバー最新録音 レイ・ブラウン(b)　シダー・ウオルトン(p)　コニー・ケイ(ds) ジュンコ・ミネ(vo)	お相手 海老原啓一郎 （ロブスター企画） 特別ゲスト 峰　純子(vo)

める。

ビデオ機器との接続ではイメージエンハンス回路を内蔵しており，ダビング時には鮮明でクリアな画像が得られ，一度に3台のビデオにダビングが可能。

AV機能としては，例えばVDプレーヤからの映像を見ながら，音はテープから流し，これを組み合わせてハイファイVTRに収録してオリジナルテープ作りが楽しめるなど多彩なプレイができる。

また，このAVセンター2台並列使用により4チャネル再生もでき，ビデオプロジェクターによる大画面ホームシアターも可能となる。

価格　39,800円
寸法　W430×H90×D210㎜
重量　約 4.1kg

⑧総合型ダビングプロセッサ インフラノイズ VP-7007

この製品はビデオテープのダビング時、または再生時に使用する総合型オールマィティビデオプロセッシングシステム。

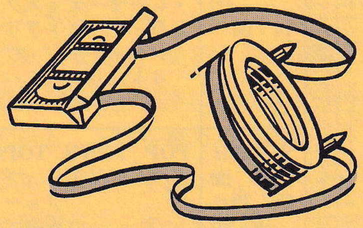
電子式入力切換えタッチスイッチ式で入力は2系統，音声はステレオ対応。

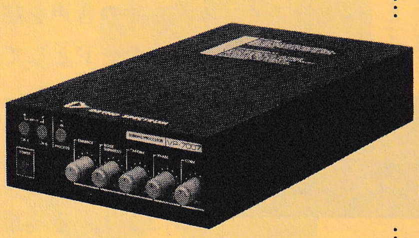
出力は4系統で1度に4本のコピーが可能。

補正効果を簡学に確認出来るプロセスインアウトスイッチ付。

プロ並みのフェードイン，フェードアウトが出来るルーマコントロール採用。

価格　89,000円
寸法　W155×H550×D295㎜
重量　2.3kg

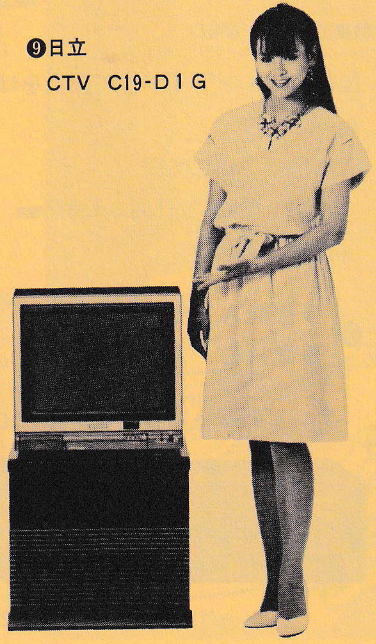



⑧インフラノイズVP-7007

⑨ゴーストを大幅に軽減 日立CTV C19-D1G

日立は電波がビルや山などに反射することによりテレビの映像が二重に写る，いわゆる〝ゴースト〟を大幅に軽減する「ゴーストール回路」をディジタル技術と半導体技術を駆使して開発，内蔵した19型CTVを愛称「ゴーストール」で発表した。

「ゴーストール回路」により，チャネルを切り替える毎に約10秒で自動的にゴーストを5分の1～10分の1に軽減する。


⑨日立
CTV C19-D1G

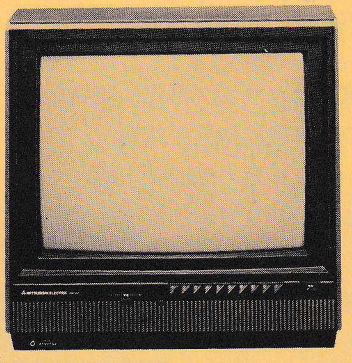
「2段形トランスバーサルフィルタ方式」により画面の約5分の2ずれている大きなゴーストまで軽減できる。

ブラウン管には，角形コーナーでフラット，前面ガラスにダークグレイの着色ガラスを用いたスモークドフェイスの「SFブラウン管」を採用。

ビデオ入力端子に加え，モニター出力端子を採用しており，ゴーストを軽減した映像を見ながらVTR録画が可能。

着脱リモコン付属。

価格　168,000円
寸法　W485×H470×D495㎜
重量　19kg


⑩三菱15C312

⑩15型低価格カラーテレビ 三菱　15C312

三菱はパーソナル需要増大に対応して，角形ブラウン管を搭載した新感覚デザインの15型CTVを，業界初の低価格で発表した。

NPC回路により，中間色も鮮やかに映し出す。

チャネルはタッチ式のセンサータイプで10曲。

コンパクトなタテ型デザインで色はシルバーとレッドの2色。

価格　55,000円
寸法　W372×H373×D380㎜
重量　11.2kg

MICOM

❶ 家庭内情報管理機能を充実 7種のソフト内蔵MSX 三菱　ML-F120 F120D

家計簿や住所録等家庭内の情報管理機能を大幅アップさせたMSXパソコン2機種が三菱から発売された。

昨年同社から発売されたML-800の上位機種で愛称は〝Letus〟。

機能的には2機種とも同じだが，F120DがアナログRGB 出力端子を内蔵させているのが相違点。

内蔵のパッケージプログラムの具体的内容は，①家計簿②住所録③メモ帳④成績管理⑤健康管理⑥ファイル管理⑦ロボット操作の7種類。



❶三菱
ML-F120
ML-F120D

この他C-BOL を使い各種の作表，データ編集などが容易にでき，データ保存用のデータカートリッジも別売の予定。

また，ロボット操作については別売ロボットML-ROBO　(予定価格12,800円) をラジコンで操作できるというもの。

2機種ともROM32KB (MSX-BASIC), RAM32KBGを搭載。さらに16KBの簡易言語も装備させ，家庭内情報管理等の利用に際してもより簡易なオペレーションが可

HOT NEWS



〝84コンピュータキャンプ〟妙高高原で開催

大自然の中で子供達の創造力をいかしながらマイコンの指導をしようというのが〝コンピュータキャンプ〟。キャンプの主なプログラムをみると――。

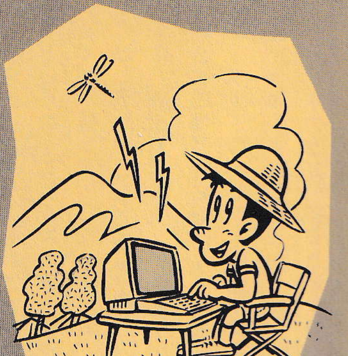
●マイコン教室　マイコンの基礎知識からプログラミングまでの専門の講師，インストラクタが能力に応じてわかりやすく指導する。

●FMサウンドラリー　無線を使ったオリエンテーリング。FMヘッドフォンラジオをつけて数点でチェックポイントの質問やデータの送受信を行い進行。

●コンピュータ・ミュージック　シンセサイザとコンピュータを組み合わせ，作曲・演奏大会を行う野外コンサート。

など子供の興味を引きつけながらマイコンが学べるようにいろいろ工夫した企画である。

同行した家族向けにファミリー・ワープロ大会まで用意されている。



主催はフジテレビで応募要領は左記の通り。

一、開催場所と期間。妙高高原（3泊4日）7月25日～8月24日まで。ASEなど5コースが順次行われる。(Eコースは大人対象のコース)

二、参加費・38，500円

三、参加定員・300人

四、参加資格・小学校4年生～中学3年生までの男女（ファミリーの参加可能）。

五、応募締切・各コース定員になりしだい（50～80人）

六、申込方法・〒162新宿区市ケ谷河田町7フジテレビ事業部「コンピュータ・キャンプ事務局」宛郵送による。

能となるよう配慮された設計になっている。

価格はＭＬ－Ｆ120が64,800円，ＭＬ－Ｆ120Ｄは74,800円。

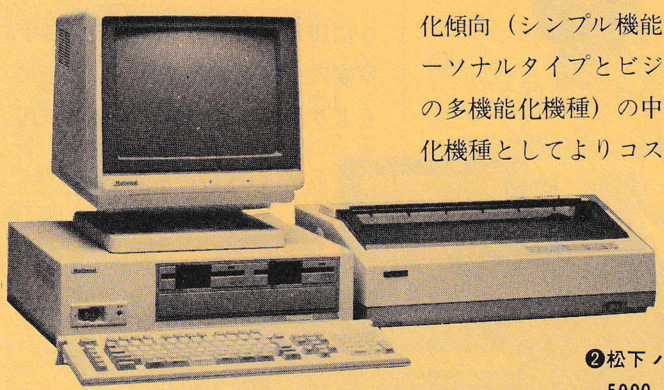
❷ 100万円台で業界最大の136機能搭載のワープロ 松下「パナワード5000」シリーズ

松下が100万円台クラスで業界最大の136機能を実現した日本語ワープロ「パナワード5000」シリーズ２機種を発売する。

新製品はFDD２台タイプの「パナワード5020」とFDD３台タイプの「パナワード5030」。

両機とも松下が多様化するユーザーニーズに対応するため，各種ビジネス分野で必要とされる機能を徹底調査して商品化したもの。

狙いとしてはワープロの２極分化傾向（シンプル機能の低価格パーソナルタイプとビジネスタイプの多機能化機種）の中で，多機能化機種としてよりコストパーフォーマンスを重視した商品。



❷松下 パナワード5000

機能的には図形，グラフ，計算機能，ブロック編集，均等割付，ルビ，ヘッダ／フッタなどのほか，特に特徴的機能として，①拡張文節入力②スライド機能③くずかごファイル④詰め打ち⑤フリーサイズレイアウト表示など９機能を装備させ，業界最大の機能を実現している。

この他，５インチCRT，キー配列を徹底追求した薄型キーボードなど人間尊重を基本とした設計。

キーボード・JIS配列準拠，使用文字数・8,204字，外字登録数376字，辞書・約90,000語，ユーザ登録語・7,000語，文字構成24×24ドット，文書記憶・Ａ４サイズ120ページ。

外形寸法・(本体)W495×Ｄ430×Ｈ136㎜,(表示部)W365×Ｄ425×Ｈ321㎜,(キーボード)W520×Ｄ180×Ｈ32㎜。

システム価格は「パナワード5020」が1,280,000円,「パナワード5030」が1,400,000円。

❸ 小型・軽量で電池駆動の低価格ポータブルワープロ 富士通「OASYS Lite」

気軽にワープロを使って手紙や住所録などがつくれる時代がやってきた。

なにしろ今度富士通から発売された「OASYS Lite」は，電池駆動ができて，サイズはLPジャケット並みの重量も５kgと超軽量。

おまけに価格は22万円とくればビジネス用ばかりでなく，ホームユースに十分フィットする普及機といえそうだ。

ポータブルタイプでしかも低価

HOT NEWS

ＤＯＳ搭載でＭＳＸの機能拡大に大きな期待——だが…

今回ＭＳＸ-ＤＯＳが発表されたことにより、ＭＳＸパソコンは大きな機能的発展が可能となった。

これにより、低価格のハードディスクやＦＤＤを組み合わせてセミビジネス処理やホームキーピング用途に対応できるレベルの機種から16ＫＲＡＭの最小システムによるゲーム用まで広範なニーズに対応できることになろう。



しかし問題は価格。仮りにＦＤＤを加えるとインタフェースとドライブで10万円以上になるのは避けられない。

おそらく今後のＭＳＸは３万円台から20万円程度の価格展開ということになろう。

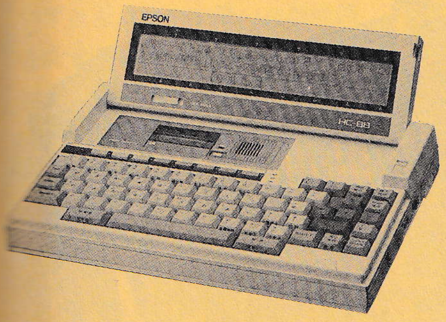
因みにＭＳＸのこれまでの製品は５～６万円台がメインである。

10万円前後の普及型パソコンとは明らかにユーザー層の違いがあるというのがこれまでの経過を踏えての一般的見方になっている。

だとすればシステム価格が10万円を越すＭＳＸパソコンが登場した場合の市場展望ということになるが、漢字処理機能等を備える普及型パソコンとの競合においてどれだけ訴求力を持ち得るのか疑問ののこるところだ。



❸富士通　OASYS Lite



❹エプソン　HC-88

HOT NEWS



MSX、FDDとの接続で新展開へ――。

MSX-DOSの発表でMSXパソコンとFDDとのシステム化が実現することになった。

外部記憶装置としてFDDが利用できるようになったことは、MSXにとってこれまでのゲーム用パソコンから、データ処理も可能なホーム用、あるいはセミビジネス用パソコンとして新しい商品展開が期待できる画期的なことといえよう。

今回のMSX-DOSの特徴は①高速アクセス・5KBのシーケンシャルファイルを約4秒でロード、セーブできる②ディスクの種類を問わない・3インチ～8インチまで専用のインタフェースカセットに各メディアのセクタ情報が記憶されているので、インタフェースの交換だけでいずれのディスクにも対応できる③最大8台までの異なる規格のFDDを混在使用できる。ことなどである。

量化を実現したのは，同社の最新半導体技術による高集積化，省電力化に加えて，新開発の熱転写プリンター，液晶ディスプレイの採用などによるもの。

主な特徴では――，

①親指シフトオーボを採用し，対話式かな漢字変換（文節単位）

②約４万語の単語辞書。

③日本語のほか英・独・仏・スペイン語にも対応。

④編集機能では縦・横倍角文字，４倍角文字，レイアウト表示など豊富。

⑤Ａ４判分２ページ分のメモリー内蔵。

⑥外部メモリーは最大40ページ（Ａ４版）の記憶ができるバブルメモリーをオプションとして装備。

主な仕様は，使用文字・JIS第一水準ほか3,918字，ユーザ登録８字。表示・液晶８桁，24×24ドット。外形寸法・W340×D325×H80mm，電源・単１×４，AC100V。価格は22万円。



❹ 充実した日本語処理能力で　Ａ４サイズのハンドヘルド　エプソン「HC-88」

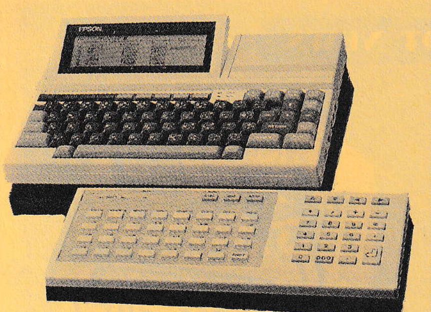
ハンドヘルドパソコンでありながら，デスクトップなみの日本語処理能力を備えたＡ４サイズの「HC-88」。

商品化したのはエプソンと諏訪精工舎。

日本語処理は日本語CP/M，日本語ワープロ，日本語スーパーカルクなどをハンドリングしているほか，初心者のために独自の日本語入力方式「タッチ16」を開発。

この「タッチ16」方式というのは16個のキーだけでカナ音51字が全て操作できるという効率的な入力システムで，HC-88ではJIS規格キーボードでも「タッチ16」方式でもいずれか操作しやすい方を選択して使用できるようになっている。

その他の特徴では480×64ドット（日本語表示30桁×３行）の大型液晶ディスプレイ，マイクロカセットドライブ内蔵でシーケンシャルではあるがファイル検索も可能。RAMは標準64K，電池は１回のチャージで約８時間稼動。重量2.8kg。価格は298,000円。



❺エプソン　HC-40

❺ キーボードの着脱が可能なハンドヘルドコンピュータ エプソン「HC-40」

なんとHC-40はキーボードの着脱が自在なハンドヘルドコンピュータ。JISキーボードをアイテムキーボードに交換するのも簡単。

このアイテムキーボードは最大62項目までのプリセットが可能で添付のキーシートをかぶせると専用機にできる。

メインCPUはZ-80，メモリーRAM64KB，ROM96KB（最大）。表示は240×64ドットの液晶で，グラフィックも可能。電源・電池，ACアダプタ。外形寸法W297×D216×H34mm，重量1.6kg。価格は128,000円。

HOT NEWS

第58回ビジネスショウ マイコンショウ'84開催

5月23日より4日間、ビジネスショウ（東京・晴海）マイコンショウ（東京・平和島）がそろって開催された。

ビジネスショウは、過去最大の規模二百二十社が出展し、〝人とOAの未来をひらく新しいオフィスの創造〟をテーマに、日本経営協会、東京商工会議所主催。OAブームを背景に初日から多数の入場者で場内はにぎわっていた。特に注目を集めていたのは、各社のワープロ。業務用からパーソナルユースまで製品がそろい、実際に操作してみようという人でいっぱいだった。

一方のマイコンショウは、関連会社百十一社の出展で〝高度情報化社会とマイコンの役割〟をテーマに、マイコンファンの熱い目をあびていた。



その他

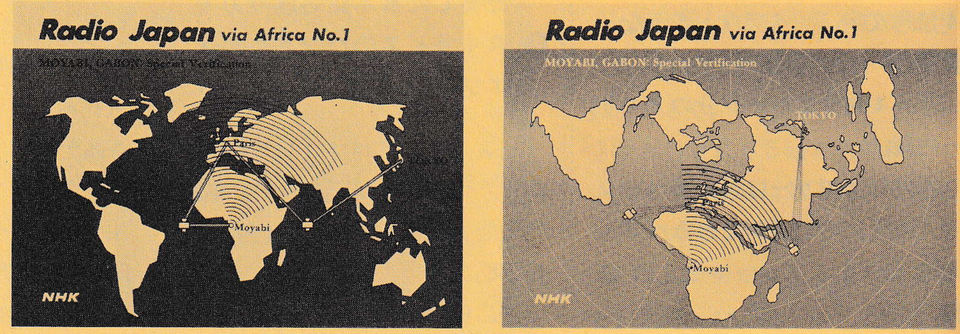
❶ ガボン中継特別ベリを国内にも発行

NHK国際放送「ラジオ日本」では4月2日から西アフリカのガボン中継によるヨーロッパ・中東向け中継放送を実施しているが，受信状態もきわめてよく，大きな反響を呼んでいる。

「ラジオ日本」では通常，日本国内からの受信報告には受信証（ベリ・カード）は出していないが，6月1日の国際放送記念日から1か月間，ガボン中継放送を受信された受信報告に限り，特別ベリ・カードを次の要領で発行している。

1．**期間**　昭和59年6月1日～6月30日

2．**ガボン中継放送の時間**（日本時間）・**周波数**・ヨーロッパ向け　13.00～15.00：15,315kHz（13.00～13.30ロシア語，13.30



❶ガボン中継特別ベリカード

～13.45スウェーデン語，13.45～14.00イタリア語，14.00～14.30ドイツ語，14.30～15.00フランス語）
・ジェネラルサービス（一般向け）
15.00～17.00：21,575kHz
（15.00～16.00日本語，16.00～17.00英語）
24.00～02.00：21,695kHz
（24.00～01.00英語，01.00～02.00日本語）

3．ベリ・カードは2種類（**写真**）。いずれもガボン中継の送信経路を図案化したもの。

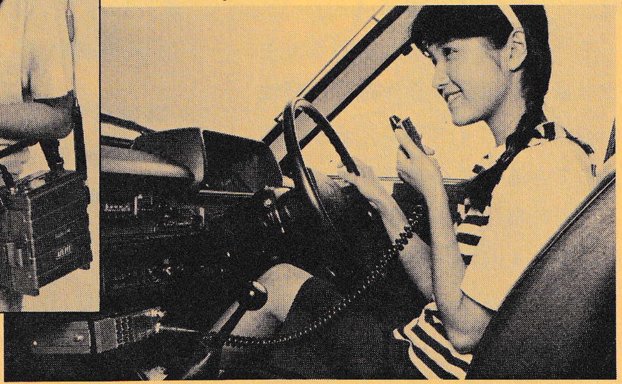
封書1通についてカード1枚を発行します。

4．**宛先**　〒150 東京都渋谷区神南2－2－1
NHK国際局
（封筒の表に「ガボン中継放送受信報告在中」と赤字で書いてください）

5．60円切手をはり，ご自分の住所・氏名を書いた封筒（カードの入る大きさ）を忘れずに同封してください。カードの大きさは15×10.7cm。

（小林）





❷松下通信
PQ-11

❷ 車載・基地・携帯用の1台3役，多機能型パーソナル無線 松下通信「PQ-11」

松下〝AIR-PIT〟シリーズの最新機種。

ますます機動性が求められてきているパーソナル無線のニーズに対応して，車載用から基地局，携帯用まで広範な使い分けができる1台3役の高級機。

HOT NEWS

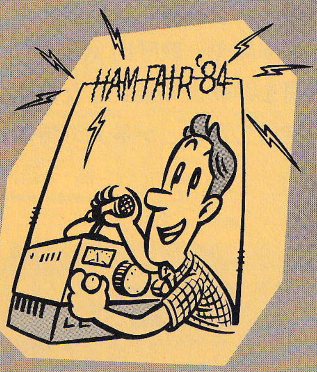
待望のハムフェア'84 今年のテーマは〝ふれあいニューメディア〟

アマチュア無線家の祭典〝ハムフェア'84〟が8月24日から26日までの3日間，東京晴海（東京国際貿易センター新館1階）で開かれる。

このハムフェアはアマチュア無線の健全な発展と無線技術の進歩を図り，情報の交換と友好を深めることを目的として毎年開催されているもの。特に今年はわが国初のアマチュア無線衛星ＪＡＳ－１の展示や進化する画像・文字通信のコンピュータを利用したカラーＡＴＶ，カラーＳＳＴＶ，高速度ＦＡＸ等アマチュア技術の最先端とのふれあいをテーマに開かれる。

催物としては恒例の技術講習会，研究・発表会，討論会などの他，特別企画として①製作進むＪＡＳ－１展②進化する画像通信展③相互運用協定により国際化するアマチュア無線免許パネル展など多彩な計画が予定されている。

入場料・小・中学生３００円大人６００円。主催日本アマチュア無線連盟。



●**自作品コンテスト募集！**

ハムフェア恒例の自作品コンテストが今年も行われる。

日頃の研究成果としてアマチュア無線機器の製作アイディアや技術を競うもの。募集要領は左記の通り。

一応募期間　昭和59年5月1日～同7月20日
一参加部門　①小・中学生の部②高校・大学生の部③成人の部
一申込方法　ＳＡＳＥ（自分の住所、氏名を記入の上返送用切手を貼付したもの）にてＶＡＬ広報課自作品コンテスト係まで申込む。
一申込先住所　〒170豊島区巣鴨1－14－2

3つの用途への切換えも本体をワンタッチで着脱するだけでOK。

機能面の特徴では，4月1日か新たに認可された，モニターチャネル保持機能や留守番機能などを採用しているのが大きな特徴。

モニターチャネル機能は，通話，モニターから制御チャネルに移っても再び元のチャネルに復帰できる機能。また留守番機能は不在時に何回呼ばれたかを記憶する機能。

その他，マイクから多彩なリモコン操作が可能。動作確認は軽快な着信音とディスプレイ表示で確実にできるなどの多機能タイプ。

主な仕様は，送信電力5W，受信感度－4dBμ，外形寸法W160×D140×H50mm，重量11kg。価格は本体が98,000円。(その他別売の基地局用電源や各種オプションが揃っている)。

❸ チャネル保留機能はじめ新機能フル装備のパーソナル無線 日本無線〝JHM-84〞

〝コネクタス〞シリーズの第2弾。コンパクト設計で車載用はもとより，オプションにより基地用，携帯用にもつかえるマルチュースタイプ。

この4月から認可されたチャネル保留機能や一般呼出(CQ)の保留時間を30秒まで延長した機能をフル装備したことが最大の特徴。

また，同社独自の機能として電子音による動作確認のほかに，「ウチツケマシタ」「オハナシクダサイ」と女性の声（合成音）によるお知らせ機能も装備。ランプの確認をしなくともオペレーションが可能になり，視線はいつも前方でより安全運転を配慮した設計。

この他，留守番機能や群コードON／OFF機能なども加えた多機能タイプ。

奥行13cm，容積975ccのコンパクト設計。価格は98,000円。

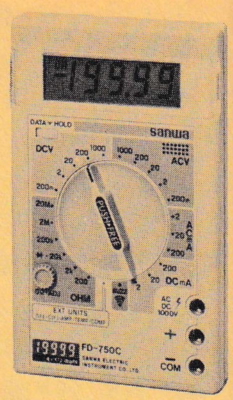
❹ コンパクトな4½桁DMT，分解能10μVを誇るハイC／P機 三和　FD-750C

FD-750Cは，コンパクトな4½桁で，分解能は10μVを誇る高性能。

また，24レンジと多機能な上に，ユニット接続で（オプション）さらに，コンデンサ容量，h_{FE}，温度，DC2/10A，AC/10Aなど6種類の機能拡大も可能。

主な仕様は，DCVレンジ200mV～1,000V，ACVレンジ200mV～1,000V，DCmA 2m～200mA，ACmA 2m～200mA，OHM200Ω～20MΩ。

価格は28,800円。



❹三和
FD-750C

❺ レベルに合せて練習のできるマイコンゴルフ練習機 三菱〝GL-300〞

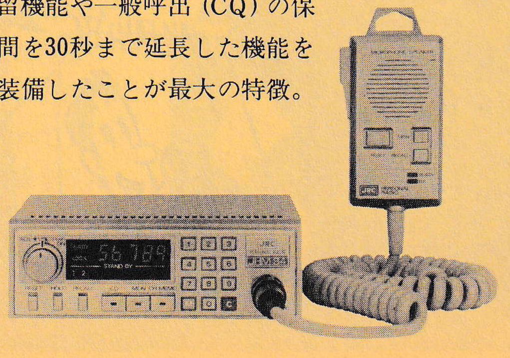
三菱では好評の〝マイコンゴルフ練習機〝シリーズのラインアップを強化した。

ゴルファーのレベルに合せて練習のできる家庭用1機種(29,800円)，業務用3機種の合計4機種。

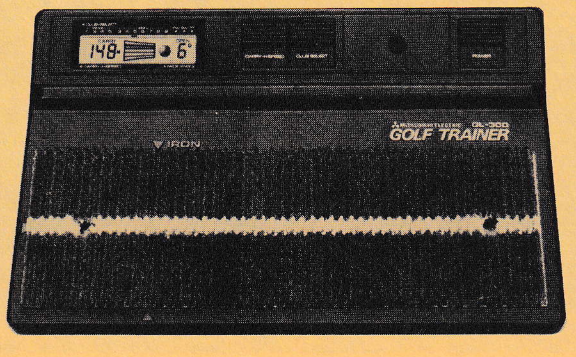
特に家庭用は，ビギナーから中級者向けとしているのが特徴で，既発売のGL-500とのシリーズ化により，一層レベルに応じた練習が可能になった。

GL-300の具体的な特徴はフェイスアングル，ヘッドスピード，キャリーの基本機能が中心となっている。

W460×D310×H44mmのコンパクトサイズ。重量2.4kg，電源は電池式（単3×4本で30時間以上の連続使用可）。



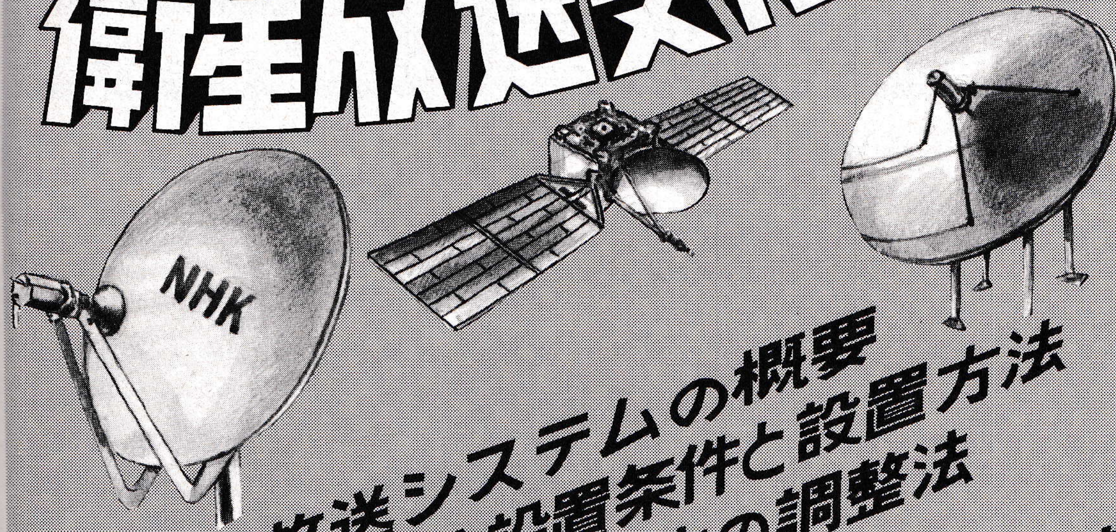
❸日本無線
JHM-84



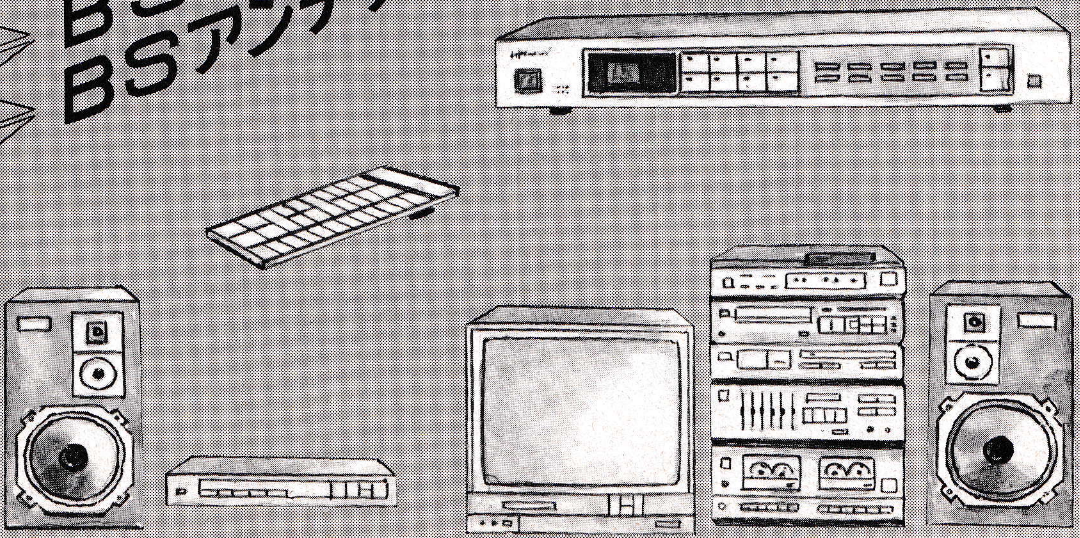
❺三菱
GL-300

特集1

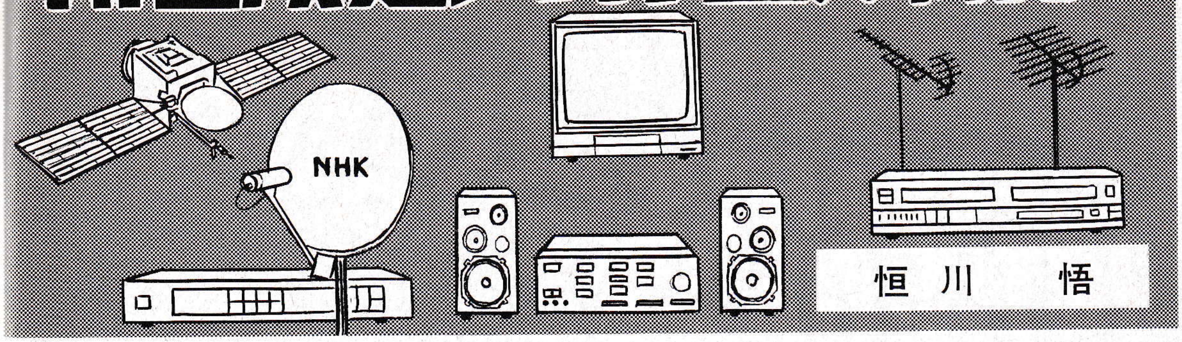
衛星放送受信の実際



- 衛星放送システムの概要
- BSアンテナ設置条件と設置方法
- 各社別BSアンテナの調整法
- BSチューナの使い方
- BSアンテナの方位角と仰角の決め方



衛星放送システムの概要



恒川　悟

わが国初の衛星放送が，5月12日から始まりました。この放送の目的は，いままで山の陰などでテレビがよく見えなかった地域でも良好に受信できるようにすること，また，衛星1個で日本全国に電波をとどけることができる特徴を生かして，高品位テレビや独立音声放送などの新しいサービスの実用化へ向けての実験を行うことなどです。

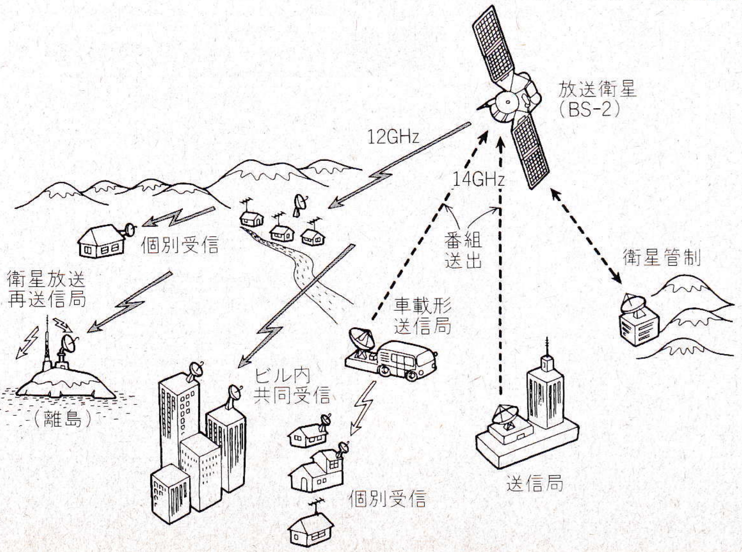
衛星放送は，赤道上空36,000kmの静止軌道上にある放送衛星BS-2から，わずか100Wという小さな送信出力で，SHF 1波を使って行われています。このため，地上に到達する電波は微弱であり，しかも雨や雪など自然の影響を受けやすいため良好に受信するには，受信アンテナの施工方法や受信機の接続方法など，さまざまな事柄に注意しなければなりません。

衛星放送とは

衛星放送システムの概要

これまで衛星放送といえば，アメリカや欧州から送られてくる国際ニュースやオリンピック中継が一般的でしたが，ここでいう衛星放送とは，**第1図**に示すように，一般家庭で個別受信または共同受信により直接受信することを目的に，放送衛星から行う放送のことをいいます。

放送衛星の機能は，基本的にはこれまでの放送の仕組みとまったく同じで，番組送信局（BS主局やBS副局などの固定放送局や各地を移動できる車載型放送局がある）からの14GHz帯の電波を受信し，12GHz帯の周波数に変換，増幅します。これをBS-15チャネルで放送試験局として日本に向け送信し



〔第1図〕
衛星放送システム

ます。

また，衛星放送1個で日本全国をカバーできるため，これまでの地上放送のように，日本全域に電波を届けるのに数千局の中継局が必要であったことに比べれば，たいへん効率的なシステムです。

このようにして，送信された電波は，非常に弱いため，これを受信するには，これまで使っていた受信アンテナでは無理で，BS アンテナと呼ばれる“おわん形”のパラボラアンテナが使われます。

放送衛星の軌道と静止位置

衛星放送は，一般家庭で直接受信されるシステムですから，放送衛星からの電波は，24時間同じ位置から送信されなくてはなりません。つまり，放送衛星は，地上から見て常に一定の場所に位置する静止衛星でなくてはなりません。静止衛星になるための軌道は，**第2図**に示すように赤道上空約 36,000km の軌道です。この軌道の衛星は，時速約11万km という猛スピードで地球の周りを回っています。1周に要する時間は23時間56分4秒で，地球の自転周期とほぼ等しいため，衛星は静止してみえます。

また，静止衛星は，日本の真南である東経 135° でなく，東経 110° になっていますが，その理由は，「食」の発生時間を放送時間帯外にずらすことにあります。

「食」とは，衛星が太陽からみて地球の陰に入ってしまうことです。もし，東経 135° に衛星があると，春分や秋分の時期には，夜の12時前後に衛星が食になり，太陽電池で電力を発生できず，放送は中断してしまいます。東経 110° の位置ですと食の時間が午前1時40分頃となり放送時間から外れます。

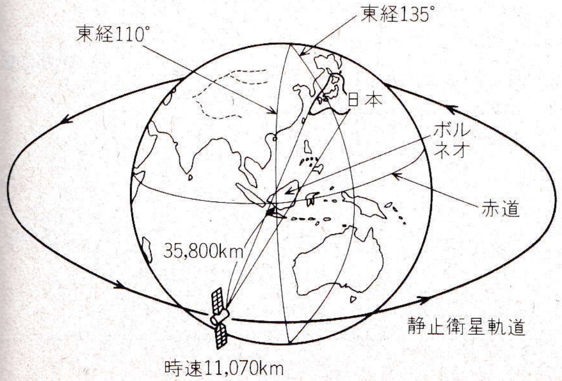
項　目		
重量	打ち上げ時	670kg
	静止軌道上	350kg
姿勢安定方式		ゼロモーメンタム 3軸姿勢制御
静止軌道位置		東経110°
軌道保持精度		東西および南北とも±0.1°
アンテナビーム指向角度		±0.1°(3σ)
寿　命		5年
発生電力	寿命初期	1000W(冬至/夏至)
	寿命末期	874W(冬至/夏至)
送信アンテナ		オフセットフィード マルチホーン成形 ビームアンテナ
送信機出力		100W
チャネル		BS-11, BS-15
打ち上げ用ロケット		N-II

〔第1表〕 放送衛星（BS-2）の諸元

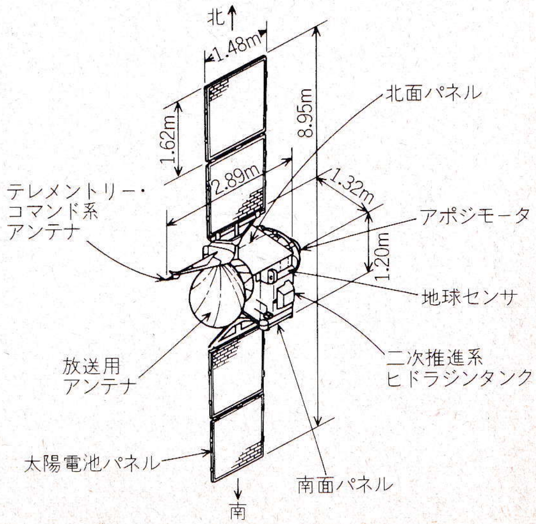
放送衛星 BS-2 の構造，諸元

放送衛星 BS-2 の構造を**第3図**に，諸元を**第1表**に示します。

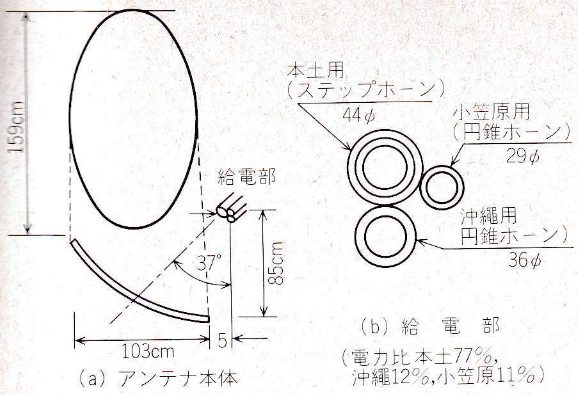
放送衛星は，本体，放送用アンテナそれに太陽電池パネルからなっており，全長は約 9m，重さは打ち上げ時 670kg，静止軌道上で 350kg です。打ち上げ時と静止時とで衛星の重さが違う理由は，燃料の消費のためです。放送衛星の設計寿命は約5年ですが，これは姿勢制御用燃料の量によって決まりま



〔第2図〕 放送衛星の静止位置



〔第3図〕 放送衛星（BS-2）の構造

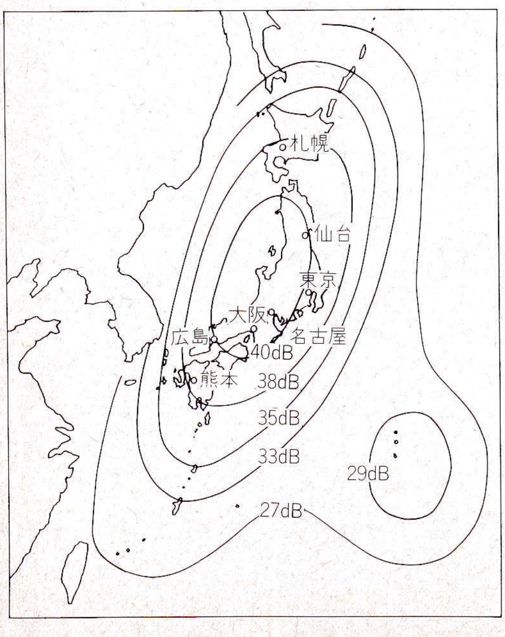


〔第4図〕 放送用アンテナ

す。

衛星本体は，1.32×1.2m の箱形で，打ち上げ時の激しい振動や宇宙での過酷な環境に十分耐えられる構造になっています。中に収容している装置は，番組送信局からの電波受信装置，周波数変換装置それに送信装置などです。

放送用アンテナには，100W という限られた送信出力を日本の地形に合わせて有効に使うため，マルチホーン成形ビームアンテナを用います。これは，**第4図**に示すように，1.59×1.03mの楕円形の反射鏡と3個の給電部で構成されたアンテナで，各給電部の励振電力と位相を調整して，**第5図**に示すような指向特性を得ています。また，このアンテナは，番組送信局から送られてくる 14GHz の電波の受信アンテナの役目もしています。



〔第5図〕 送信アンテナの放射パターン

太陽電池パネルは，2cm×4cm の N on P シリコンセルを10,920枚はりつけたもので，常に太陽の方向を向いているように制御されています。発生電力は，寿命初期時で 1,000W，5年後の寿命末期時には 825W となります。

衛星放送は，一般家庭で直接受信していますから常に放送用アンテナを一定の方向にむけていなければならないため，衛星の位置や姿勢の安定が重要です。このため，BS-2 には地球センサーや太陽センサーで衛星自体の姿勢のずれを検知し，3つのリアクションホイールの回転を制御するゼロモーメンタム3軸制御方式が採用されています。

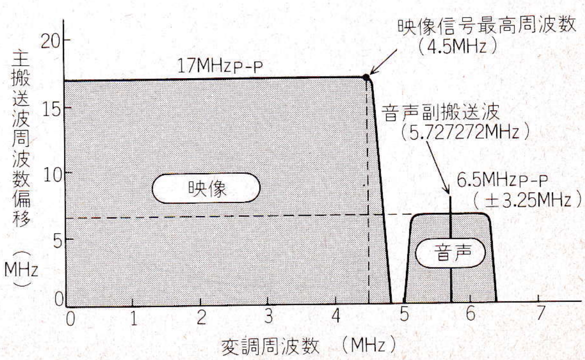
衛星放送の信号伝送方式

信号伝送方式の概要

放送衛星では，約 36,000km という遠距離をわずか 100W という送信電力で信号伝送しなければならないため，**第2表**に示すように，地上放送とはかなり違った伝送方式が採用されています。

放送衛星から送信される信号は，12GHz 帯の主搬送波を**第6図**に示すような周波数帯域の変調信号で FM（周波数変調）したものです。もし，地上放送と同じように，AM（振幅変調）で送信すると，チャネル当りの周波数帯域幅は狭く，受信機の構成も比較的簡単になりますが，東京タワー程度の大きな送信電力が必要となり，わずか総重量が 350kg 程度の BS-2 では不可能です。

その点，FM はチャネル当りの周波数帯域幅が広



〔第6図〕 映像・音声信号による主搬送波の周波数偏移

くなるものの伝送途中でのひずみが少ない，他の無線局による干渉妨害を受けにくい，AM と同程度の受信品位の画像を得るのに，少ない送信電力でよいなどの利点をもっています。このため，衛星放送には FM が最適といえます。

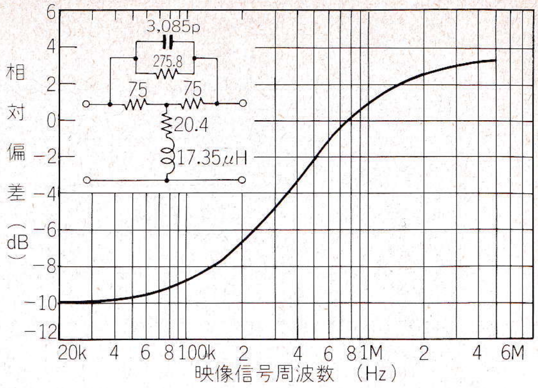
衛星放送の映像信号は，地上放送と同じ走査線525本の NTSC 方式ですが最高周波数は，4.5MHz と地上放送の 4.2MHz より少し広くなっています。

音声信号は PCM 副搬送波伝送方式により伝送されます。これは，音声信号を PCM（パルス符号変調）でディジタル信号に変換したのち，約 5.73MHz の音声副搬送波を位相変調（PSK）するものです。この方式は，雑音の影響が少なく，ダイナミックレンジが広いため，迫力に富んだ音が再生できます。

映像信号の伝送方式

プリエンファシス

AM 方式と FM 方式で伝送された信号の復調器出力における雑音レベルの分布を**第7図**に示します。AM 方式では，雑音レベルは周波数に関係なく平坦に分布しますが，FM 方式では，周波数に比例して雑音レベルが大きくなり，映像信号の高域周波数成分ほど雑音の影響を強くうけるようになります。



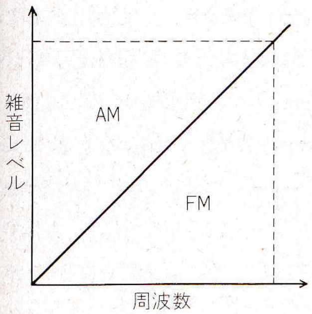
〔第8図〕 プリエンファシス特性

この現象は FM 方式に特有なもので，雑音レベルの分布が三角形をしているため，三角雑音とよばれています。

三角雑音の影響を改善するために，**第8図**に示すような特性の回路を使い，あらかじめ高い周波数の信号成分を強調するプリエンファシスと呼ばれる方式が採用されています。受信側では，第8図と逆の特性をもったディエンファシス回路を使って，もとの周波数特性にもどします。

エネルギー拡散

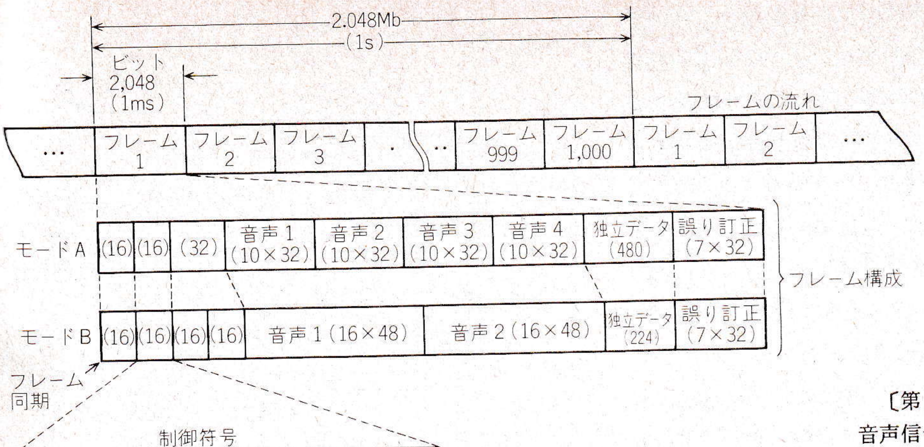
映像信号をそのままの形で FM すると，電波のもつエネルギーは特定のレベル（同期信号レベルや



〔第7図〕 三角雑音

〔第2表〕
衛星放送の主な信号伝送諸元 ▶

区分		項目	諸元	
映像		映像信号方式	走査線数525本(M/NTSC方式)	
映像		映像信号最高周波数	4.5MHz	
映像		主搬送波変調方式	周波数変調	
映像		主搬送波周波数偏移	17MHzP-P(同期信号を含む)	
映像		変調極性	正極性	
映像		エネルギー拡散信号	15Hz対称3角波(主搬送波周波数偏移600kHz)	
映像		主搬送波周波数帯域帯	27MHz	
音声		伝送モード	モードA	モードB
音声	符号化方式	音声信号帯域幅	15kHz	20kHz
音声	符号化方式	標本化周波数	32kHz	48kHz
音声	符号化方式	量子化および圧伸	14/10ビット準瞬時圧伸	16ビット直線
音声	多重方式	符号伝送速度	2.048Mb/s±10b/s	
音声	多重方式	チャネル数	4チャネル	2チャネル
音声	多重方式	独立データ伝送容量	480kb/s	240kb/s
音声	変調方式	副搬送波周波数	5.727272MHz±16Hz	
音声	変調方式	副搬送波による主搬送波の周波数偏移	$\pm\left(3.25\text{MHz} \begin{smallmatrix}+10\%\\-5\%\end{smallmatrix}\right)$	
音声	変調方式	副搬送波変調方式	4相DPSK	
偏波方式			右施円偏波	



b1	b2	b3	b4	b5	b6 … b15	b16
モード	テレビ音声		独立音声			抑圧 1
A:0 B:1	ステレオ モノ 2CH モノ 1CH		ステレオ モノ 2CH モノ 1CH 音声以外		未定	解除 0

〔第9図〕
音声信号の構成

ペデスタルレベル）の周波数に集中してしまい，衛星放送と同じ 12GHz 帯の周波数を使っている他の無線通信に妨害を与える恐れがあります。

このため，15Hz の三角波を映像信号に重畳して FM することにより，特定のレベルに電波のエネルギーが集中しないようにしています。このような方法をエネルギー拡散といい，15Hz の三角波を拡散信号と呼んでいます。

主搬送波の周波数帯域幅

衛星放送によって FM された主搬送波の周波数帯域幅，すなわち1チャネル当りの周波数帯域幅は，映像信号による主搬送波の周波数偏移（17MHz$_{p-p}$），映像信号の帯域幅（4MHz）それにエネルギー拡散信号による主搬送波の周波数偏移（600kHz$_{p-p}$）により，27MHz となります。

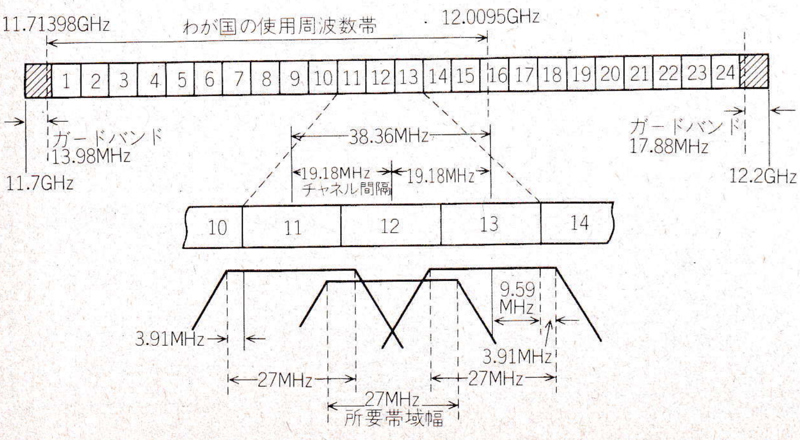
音声信号の伝送方式

衛星放送の音声信号は PCM 副搬送波方式で伝送されていますが，さらに第2表に示したように伝送モードにはAモードとBモードの2つがあり，番組によって使いわけています。

Aモードは，**第9図**に示すように，4つのチャネルがあり，そのうち2つはテレビの音声に使用されますが，残り2つは独立音声放送などに使用することができます。Aモードの音声信号の帯域幅は 15 kHz ですから，FM 放送以上の音質が得られます。

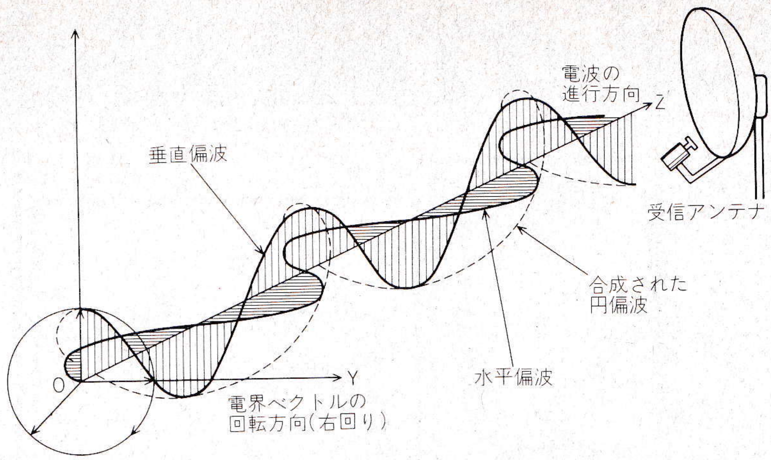
Bモードは 2チャネルですが，帯域幅が 20kHz と広くなるため，CD（コンパクトディスク）程度の音質が得られます。

なお，Aモード，Bモードの切り替えやステレオ



〔第10図〕
衛星放送の
チャネル配列

〔第11図〕
右旋円偏波



モノラルの切り替えなどは，PCM 信号に多重されている制御信号により，BS チューナ内で自動的に行われます。

衛星放送に用いる電波

電波の周波数

放送衛星は，静止軌道という限られた場所から広い地域に向けて電波を発射するため，各国が勝手に放送を行うことはできません。このため，衛星放送に使う電波は，国際会議により各国に割り当てられています。

衛星放送用の電波は，**第10図**に示すように，全部で24チャネルあり，このうち日本に割り当てられているのは第14チャネルから第15チャネルのうちの奇数チャネル8波です。8波のチャネルと周波数を**第3表**に示します。今行われている放送には，このうち BS-15 のチャネルが使用されています。

前項で説明しましたように，1チャネルの周波数帯域は 27MHz 必要ですが，第10図のチャネル配列をよくみてみると，チャネル間隔は，19.18MHz しかありません。ですから，上下両方のチャネルに 3.91MHz ずつ重なり合っていますから，日本と韓国の場合のように，サービスエリアの接近している所では混信妨害が発生します。この妨害を防ぐために，偏波面を変える方法が用いられています。日本では右旋円偏波，韓国では左旋円偏波で放送することになっています。

チャネル	中心周波数(GHz)	周波数帯(GHz)
BS-1	11.72488	11.71398～11.74098
BS-3	11.76584	11.75234～11.77934
BS-5	11.80420	11.79070～11.81770
BS-7	11.84256	11.82906～11.85606
BS-9	11.88092	11.86742～11.89442
BS-11	11.91928	11.90578～11.93278
BS-13	11.95764	11.94414～11.97114
BS-15	11.99600	11.98250～12.00950

〔第3表〕 衛星放送のチャネルと周波数

円偏波

電波は，電界と磁界で成り立っています。電界の振動面を偏波面といい，大地に対して振動面が水平な場合を水平偏波，垂直の場合を垂直偏波といいます。これらを総称して直線偏波といい，地上放送ではいずれか一方が使われています。

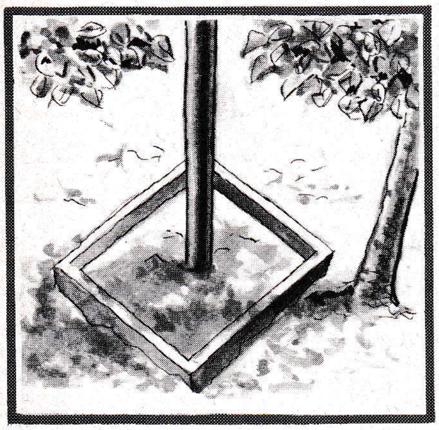
いま，位相差がある水平偏波成分と垂直偏波成分を合成すると，**第11図**に示すように，電界の振動面が回転するようになります。

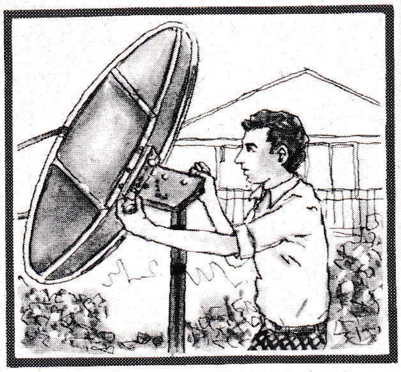
円偏波の性質として，右旋円偏波用の受信アンテナでは，左旋円偏波に対する受信能力が著しく小さいため，日本と韓国のように互いに逆回りの円偏波を割り当てれば，たとえ，上下のチャネルが重なり合っていても混信の恐れはありません。

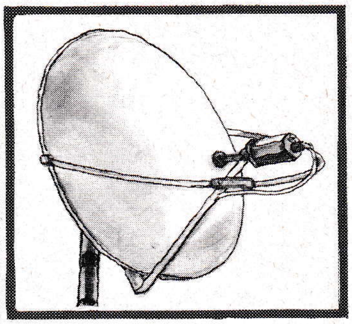
また，衛星放送のように広いサービスエリアをカバーするような場合に直線偏波を用いると，場所によって偏波面の角度が変わりますから，受信アンテナの向きをその角度に合わせなくてはならないため不便です。その点，円偏波では，振動面が回転しているのでその心配はありません。

(NHK営業技術部)

BSアンテナ設置条件と設置方法







中村孝行

BS アンテナの設置条件

衛星放送を受信するには，今までのアンテナと構造や電気的特性などが全く異なる BS アンテナを用います。

BS アンテナは，**第1表**に示すように，地上放送受信用のアンテナに比べ，高利得で，しかも電波に対して非常に鋭敏になっています。また，その形状からも分るように風の影響を受けやすくなっており，特に風圧荷重は，地上放送受信用アンテナに比べ，約5倍にもなります。

そのため，高品質な映像・音声信号を伝送している衛星放送を良好に，しかも長期間安定して受信するには，BS アンテナの選定とならんで，BS アンテナの設置の仕方が重要になります。

ここでは，BS アンテナを設置するときにどのような点に注意しなければならないか，基本的な設置条件について紹介します。

BS アンテナの風圧荷重

例年夏から秋にかけて，数個の台風が到来し，各地に雨と風による被害をもたらします。台風のほか春一番や季節風など，日本は常に風にさらされているといっても過言ではないでしょう。

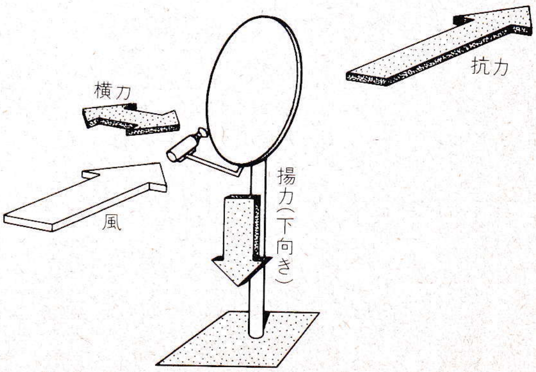
それだけに，BS アンテナの設置条件として，風の影響を無視することはできません。

さて，BS アンテナに風が当った場合，アンテナにはどのような力が加わるのでしょうか。**第1図**に BS アンテナに加わる力の方向の一例を示します。

項　　目	地上放送用アンテナ（VHF全帯域8素子アンテナ）	BSアンテナ（75形オフセットアンテ）
アンテナ利得（相対利得）(dB)	3～8	35～36
指向特性 ※（電力半値幅）(dB)	65以下	2.5以下
受風面積 (m²)	約 0.137	約 0.53
風圧加重（風速40m/s）(kg)	約 14	約 75

※電力半値幅とは，アンテナの受信電力が最大となる方向の受信電力を1として，それより3dB下がった2点をはさむ角度をいう。

〔第1表〕 従来のアンテナと BS アンテナとの比較



〔第1図〕 風による力の方向

この図からも分るように，正面からの風の場合，BS アンテナには，単に風の方向に押す力（抗力）だけでなく，反射鏡を下に押し上げる力（揚力）や横方向に働く力（横力）などが加わります。

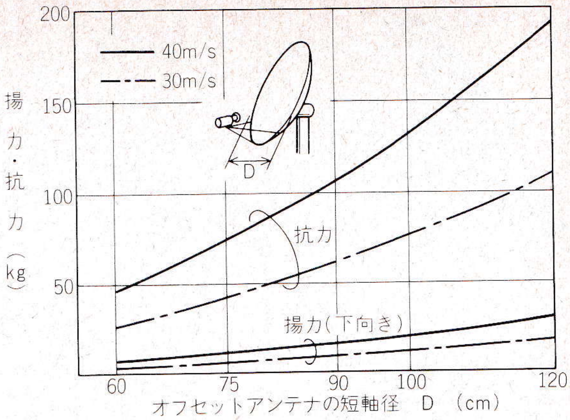
ここで，**第2図**に，風速 30m/S，および 40m/S のときの抗力と下向き揚力について，実験結果をもとに計算した風圧荷重の例を示します。

75形の場合，風速 30m/S での抗力は約42kg ですが，風速 40m/S になると約 75kg にもなります。また同じ風速 40m/S でも，100形の場合の抗力は，75形のそれに比べ約2倍の 140kg にもなります。

これらの例からも分るように，BS アンテナの風圧荷重は，アンテナの大きさや風速などによって大きく変化します。

ところで，**第3図**は再現期間を10年とした最大瞬間風速の地域分布（地上高3mにおいて，該当する風速が平均して10年に1度起こると期待される）を示したもので，それぞれの地域を，弱風地域（30m/S 未満），中風地域（30～40m/S），および強風地域（40m/S 以上）の3つに分類することができます。

BS アンテナに加わる風圧荷重は，先にも説明したとおり地上放送受信用のアンテナに比べ，非常に大きな値になります。BS アンテナが風で揺れたのでは安定した受信は望めませんし，さらにアンテナ



〔第2図〕 BS アンテナと風圧荷重

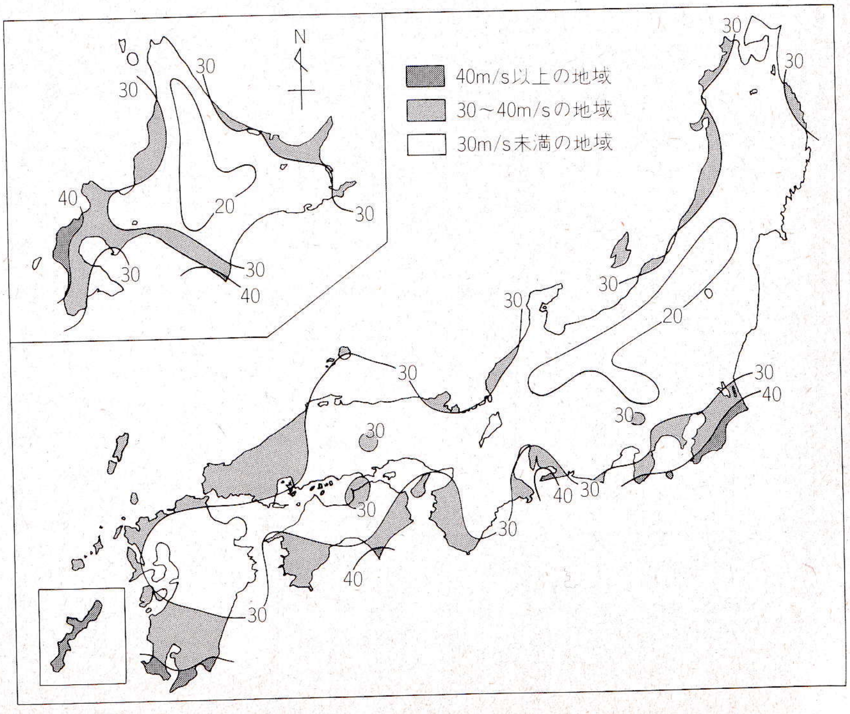
が風で飛散したのでは安全の面からも大変です。

そこで，衛星放送の良好受信には，まず地域に適した大きさの BS アンテナを選定し，さらに，アンテナの大きさ，および地域の風速に適した強度を持つアンテナ設置工事を行うことが大切です。

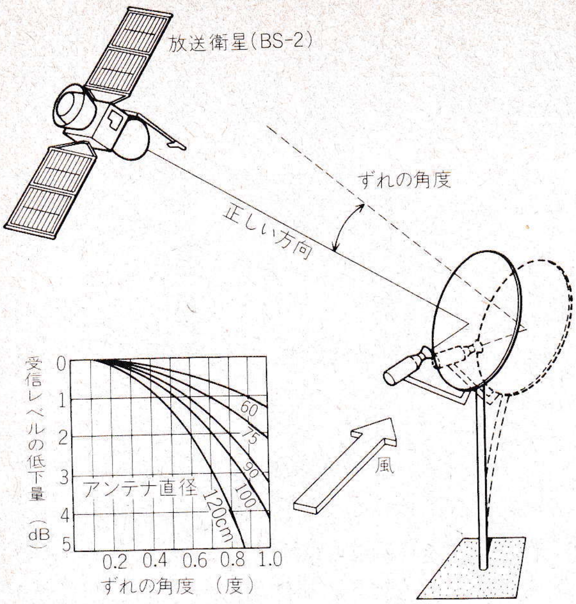
方向ずれと受信レベルの変化

BS アンテナは高利得で，しかも指向特性が鋭いことは先にも紹介しました。

さて，風などにより BS アンテナが揺れ，方向がずれた場合，受信レベルはどの程度低下するのでしょうか。**第4図**に，BS アンテナの方向ずれと受信



〔第3図〕
最大瞬間風速の
地域分布



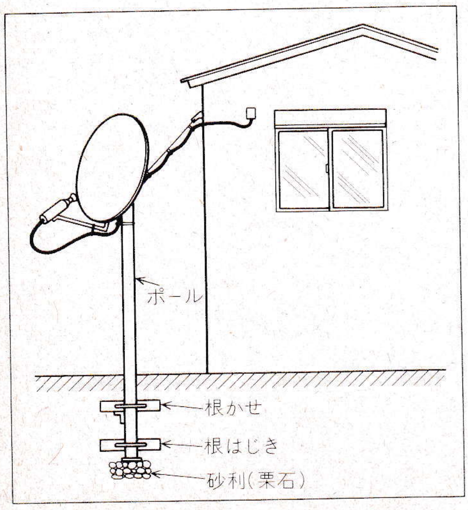
〔第4図〕 BS アンテナの方向ずれと受信レベル

レベルの低下量の関係を示します。

この図からも分るように，75形の場合，約1度のずれで受信レベルは 2dB 低下し，100形の場合 4dB 低下します。つまり，大きな BS アンテナほど低下量が顕著にあらわれています。

ところで，衛星放送では，地上に届く電波が微弱なだけに，受信品質の目安になる衛星信号の CN 比は，さほど余裕がありません。

それだけに，BS アンテナの方向ずれによる受信レベルの低下量をできるだけ小さくすることが必要です。すなわち，強い風が吹いても BS アンテナが揺れ方向がずれることのないような工事が必要になってきます。



〔第5図〕 自主ポール形

その他の影響

積雪

雪は雨と異なり，降っている雪そのものによる電波の減衰は雨に比べて小さくなっています。しかし，BS アンテナは，その構造上着雪しやすく，しかも反射鏡や一次放射器に着雪すると，受信レベルが極端に低下する場合があります。

いずれにしましても雪の多い地域での BS アンテナの設置工事は，BS アンテナが雪に埋もれることのないよう，地域の最深積雪量以上の高さにすることが必要です。

地面の凍結

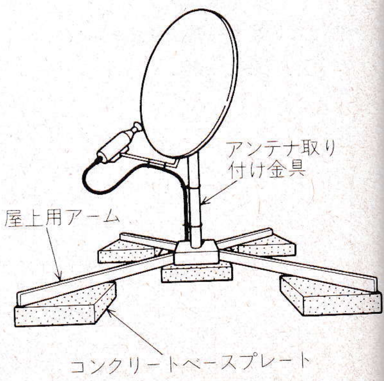
BS アンテナを取り付けるため，ポールを地面に設置する場合，冬場など夜間に気温が低下し，地面が凍結するところでは，ポールが持ち上げられたり，傾いたりして BS アンテナの方向がずれ受信レベルが低下することがあります。

このような地域では，地面が凍結する深さ，すなわち凍結深度よりもさらに深いところまでポールを埋めるか，あるいは，地面から比較的浅いところに断熱効果のあるマットなどを敷き，凍結深度を浅くするなどの工夫が必要です。

BS アンテナ設置形式別解説

BS アンテナは受風面積が広く大きな風圧荷重を受けますので，地上放送受信用のアンテナのように軒先や屋根の上など簡単に取り付けることは困難で

〔第6図〕
据え置き形



す。

ここでは衛星放送を安定して受信することができ，しかも安全の面も考慮したBSアンテナの設置形式，および具体的な設置方法について紹介します。

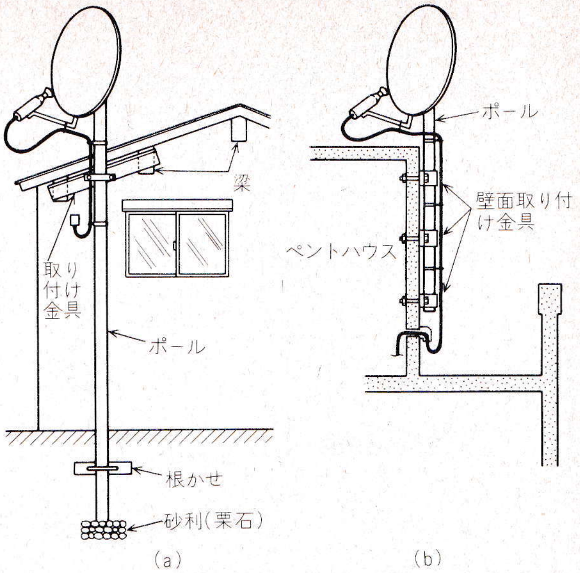
BSアンテナの設置形式

BSアンテナの設置形式は，前項で紹介しました設置条件を考慮しますと，自立ポール形，据え置き形，および建造物支持形の3つが考えられます。

第5図に自立ポール形の一例を示します。自立ポール形は，敷地の確保が可能で，しかも電波通路を遮る建物や樹木などがない場合，地上に設置するため風の影響を受けにくく，また取り付け工事が他の形式に比べて簡単で保守も容易です。

第6図に据え置き形の一例を示します。据え置き形は，既設ビルの屋上などに設置する場合に用います。この形式は，コンクリートベースの重量を考慮し，設置する場所の強度を十分調べなければなりません。

第7図に建造物支持形の一例を示します。a)の形式は，電波到来方向に障害物があるため，BSアンテナを高くする場合などに用います。自立ポール形に比べ，BSアンテナの風圧荷重が増加し，しかもその荷重の一部を家屋が負担する形になりますので，据え置き形と同様，建造物の強度が重要になります。

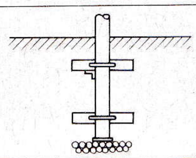
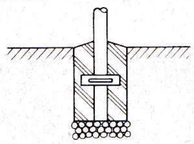
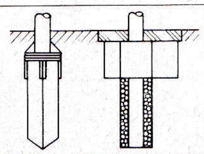
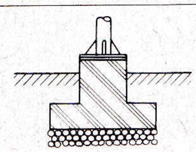


〔第7図〕 建造物支持形

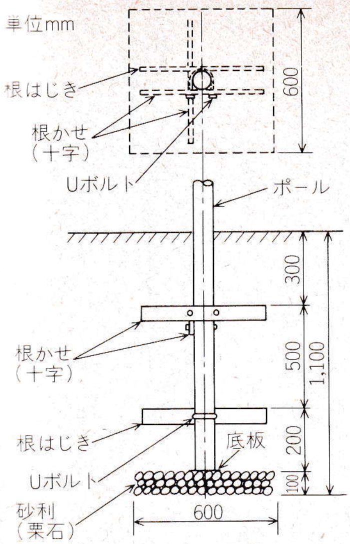
また，b)の形式は，ペントハウスなどのビル壁面を利用して設置するものです。この形式も建造物の強度が重要になります。

BSアンテナの設置方法

BSアンテナの設置法は，設置する場所などの違いによりいくつかの形式がありますが，ここでは，

施工方法	施工例	特　徴	留　意　点
埋め込み形		●基礎部の構造が簡単で，比較的容易に施工ができる。 ●工事に必要な材料が少なく，安い費用で施工できる。 ●工事にかかる手間が少なく短時間で完成できる。	●地盤が軟弱な場合は，十字根かせや根はじきを付けたり，コンクリートつばを用いるなど，補強しなければならない。
コンクリート根巻き形		●掘削する土の量が少なくてすむ。 ●岩盤地など，土が硬くて深く掘れない所などにも適する。	●コンクリートを作らなければならない。 ●コンクリートの養生が必要。
アンカー打ち込み形		●アンカーを打ち込むだけなので，工事にかかる手間が少なく短時間で完成できる。 ●掘削がないため，施工による地耐力の低下がほとんどない。	●地盤の弱いところでは，アンカーの長さを変えたり，コンクリート根巻きをするなどの補強が必要。 ●地下埋設物を掘削しながら確認できないので，事前調査を十分行う必要がある。
コンクリートベース形		●岩盤地など土が硬くて深く掘れない所や，地盤が軟弱な所の基礎部としても適している。	●アンカーボルトを埋め込んだコンクリートベースを施工するため，専用の木枠やアンカーボルトが必要。 ●コンクリートの養生が必要。

〔第2表〕 自立ポール形の施工方法の特徴



〔第8図〕
埋め込み形の
施工例

一般家庭で多く用いられ，しかも各種設置形式の基本となる自立ポール形の施工方法を紹介します。

土木工事などが必要ですので，多少日曜大工とは趣が異りますが，いわゆる各種ニューメディアを取り入れる玄関口を設けるようなもの，一度体験なさってみてはいかがでしょう。

さて，自立ポール形の施工方法は，「埋め込み形」，「コンクリート根巻き形」，「アンカー打ち込み形」，および「コンクリートベース形」の4つに分類でき しかも各々の工法は，**第2表**に示すような特徴があります。

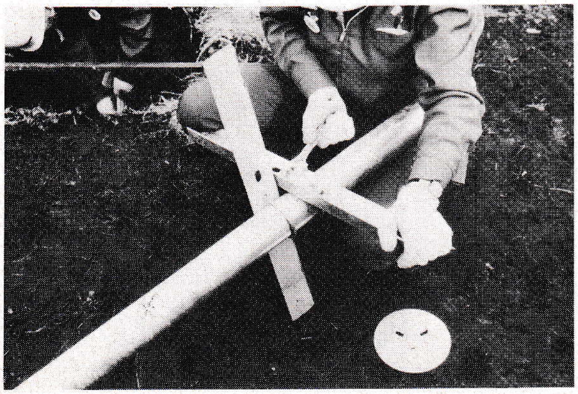
以下，自立ポール形の各施工方法を紹介します。

埋め込み形の施工方法

第8図に，埋め込み形の施工例を示します。

①見当付け……………(**写真-1a** 参照)

BS アンテナの設置場所が決定したら 土の掘削範囲を設定し，ビニールロープなどを用いて，50～70 cm 四方の範囲に目印をつけます。



〈写真-1d〉 根かせの取り付け

ところで，埋め込み形の場合，掘削，埋め戻しによる地耐力の低下を極力抑えるため，必要最小限度の範囲に限定することが大切です。

②掘削…………………(**写真-1b** 参照)

見当付けした範囲に沿って，深さ 1～1.1m 程度の土を掘削します。

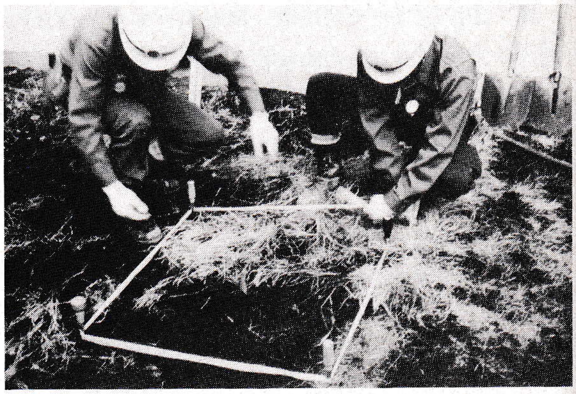
なお，芝生のところを掘削する場合は，後で植え戻ししなければなりませんので深さ 10cm 程度の表土を保存しておきます。

③底固め………………(**写真-1c** 参照)

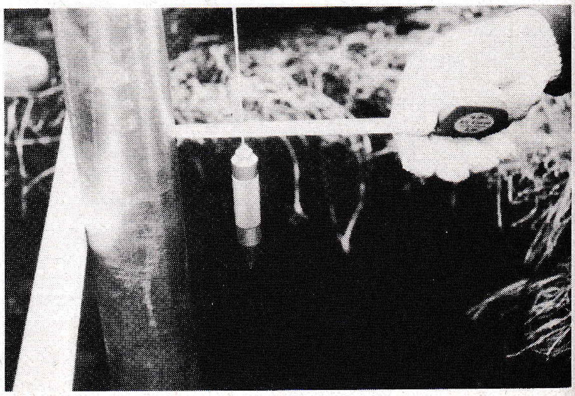
掘削したままの穴にポールを埋め込むと，BS アンテナの重さや風圧荷重などにより，ポールが徐々に沈んでしまうことがあります。そのため，ポールの沈下防止用として，穴の底に砂利（栗石）を5～10cm 敷き，底固めを行います。

④根かせなどの取り付け……(**写真-1d** 参照)

埋め込み形の場合，基礎部を補強するため，必ず



〈写真-1a〉 見当付け



〈写真-1e〉 垂直出し

根かせを取り付けます。取り付ける位置は，地表面から30～40cmのところです。また，地盤の軟弱なところでは，根かせを2本十字に組んだり，ポール底部に根はじきを取り付けて補強します。

⑤垂直出し……………（**写真-1e** 参照）

根かせなどの取り付けが終ったら，ポールを掘削した穴に入れ，垂直に建てます。

ここで注意しなければならないのは，ポールをかなりの精度で垂直に建てることです。

すなわち，ポールの垂直が狂っていると，BSアンテナの方向調整が難しくなるだけでなく，基礎部の強度を長期間安定して保てなくなる場合があるからです。

この一連の作業，すなわち垂直出しは水準器や下振りなどを用いて行います。

水準器を使用する場合は，気泡の中心が基準線と一致するように，また下振りの場合は糸とポールの間隔が上下部ともに同じになるように調整します。さらに，いずれの方法を用いるにしても，作業は測定するポールの面を交互に90度変えながら行います。

⑥土の埋め戻し………（**写真-1f** 参照）

ポールの垂直がずれないようにして，土の埋め戻しを行います。突固め棒などで，埋め戻した土をそのつどよく突固めます。

なお，埋め戻しの途中，水準器等を用いてポールの垂直を確認しながら行うとよいでしょう。

⑦完成…………………（**写真-1g** 参照）

埋め戻しが終り，掘削時に保存しておいた芝生を元通りに植え戻すと仕事完了です。

ただし，埋め戻した土は，突固めたとはいえ，周囲の土に比べて地耐力がかなり低下しています。そのため，周囲と十分なじむまではポールに余分な力を加えないようにします。

コンクリート根巻き形の施工方法

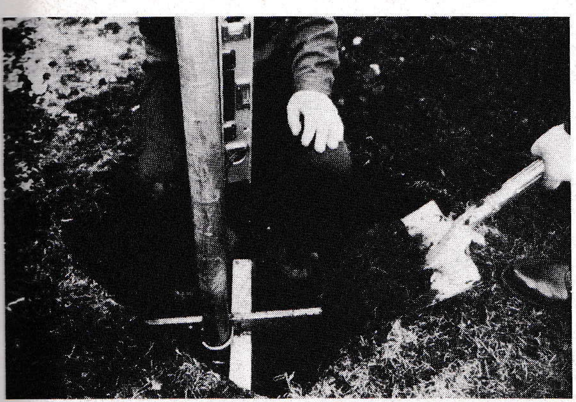
第9図にコンクリート根巻き形の施工例を示します。



〈写真-1b〉 掘 削



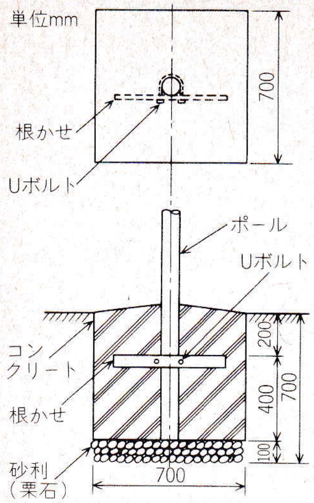
〈写真-1c〉 底固め



〈写真-1f〉 土の埋め戻し



〈写真-1g〉 完 成



〔第9図〕
コンクリート根巻き形の施工例

①見当付け

埋め込み形と同じ手順で行いますが，掘削する範囲は，60×60cm～80×80cm 程度必要です。

②掘削

見当付けした範囲に沿って，深さ 60cm 程度の土を掘削します。

コンクリート根巻き形の掘削作業で注意しなければならないことは，あらかじめ決められた範囲と深さで掘削し，特に，穴の上部と下部の寸法が同じになることです。ともすれば，下にいくほど狭くなりがちですが，この状態では，十分な強度が得られなくなりますので注意します。

③底固め

コンクリート根巻き形の基礎部は，その重さが約 0.5t にもなります。そのため，基礎部が沈下しないよう，穴の底に 5～10cm 程度の砂利（栗石）を敷き，十分突固めます。

④根かせの取り付け

ポールに根かせを取り付けます。取り付け位置は，地面から 20～30cm のところです。

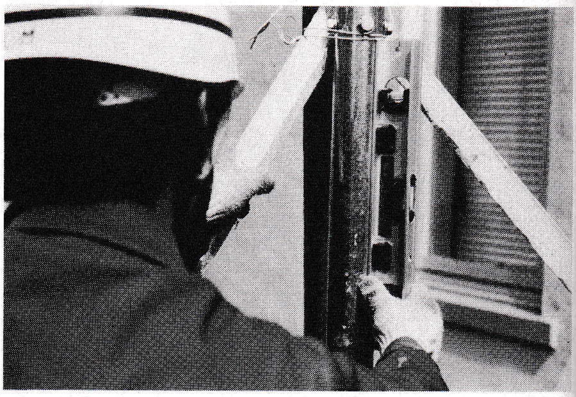
⑤ポールの垂直出しと仮固定……(**写真-2a** 参照)

コンクリート根巻き形の場合，コンクリートが固まるまで，ポールを仮に固定しておかなければなりません。

そのため，角材（支持棒）などでポールを仮固定します。この場合，水準器で必ずポールの垂直出しを行います。

⑥コンクリートの練り混ぜ

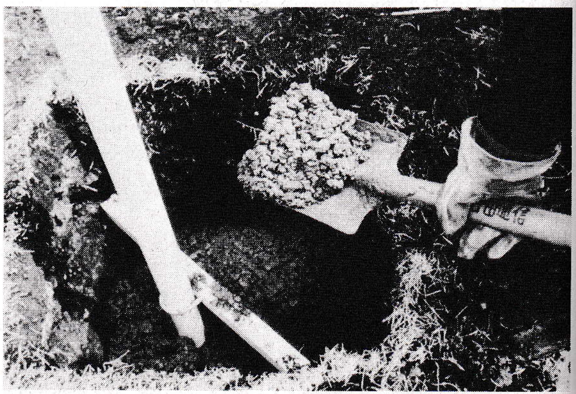
●**材料**……(**写真-2b** 参照)　コンクリートを作るには，セメントのほか砂と砂利を用います。セメントには，いくつかの種類があり，それぞれ特徴がありますが，一般にセメントという場合は，普通ポルトランドセメントをさします。また，砂などに多量の塩分が含まれていますと，コンクリートの凝固時間が長くなるなど障害が発生しますので，川砂を使用して下さい。



〈写真-2a〉　ポールの垂直出しと仮固定



〈写真-2d〉　注水練り混ぜ



〈写真-2e〉　コンクリートの打ち込み

コンクリートの混合割合いは，セメント，砂，砂利が容積比で1：2：4に，また水は，使用したセメント重量の半分にします。この割合は，コンクリートの強度，耐久性，凝結などに強く影響しますので，正確に行います。スコップ1杯の量を目安にするのもよいでしょう。

なお，**第3表**に，コンクリートの大きさと使用するセメントなどの重量関係を示します。材料購入時の目安にして下さい。

●空練り……(**写真-2c** 参照)　コンクリート練り混ぜ用の鉄板，あるいはベニヤ板を用意し，まず，セメントと砂を練り混ぜます。

●注水練り混ぜ……(**写真-2d** 参照)　セメントと砂が十分混ぜ合わさったら，中央にくぼみを作り，その中に砂利と水を加えよく練り混ぜます。これでコンクリートの完成です。

また，コンクリートの養生期間を短縮する場合は，急結剤を用いる方法があります。

しかし，使用方法を誤りますと，十分な強度が得

コンクリートの大きさ		60cm 60cm 55cm 深さ	60cm 60cm 65cm 深さ	80cm 80cm 55cm 深さ
材料の重量	セメント	約57kg	約69kg	約101kg
	砂	約112kg	約134kg	約198kg
	砂　利	約223kg	約268kg	約397kg
	水	約34ℓ	約41ℓ	約60ℓ

〔第3表〕 コンクリートの大きさと材料

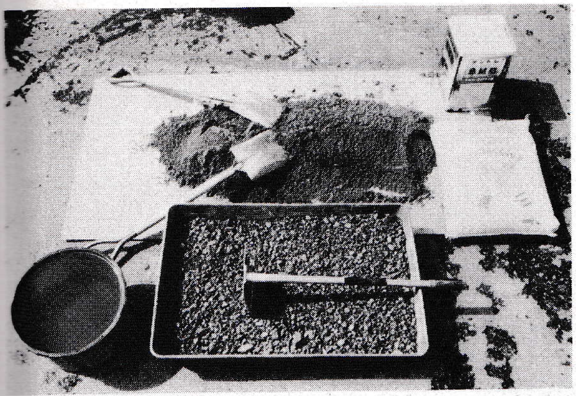
られない場合があります。急結剤を使用するときは，事前に効果，およびその使用方法を確認して下さい。

⑦コンクリートの打ち込み………(**写真-2e** 参照)

コンクリートを掘削した穴に打ち込みます。打ち込みは，周囲の土がコンクリートに混入しないようにし，さらに，コンクリートの中に空気が入らないよう細い棒などで突きながら行います。

⑧コンクリートの養生……………(**写真-2f** 参照)

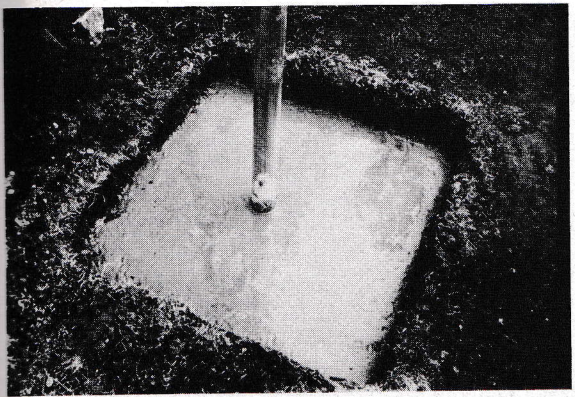
養生は，コンクリートの良否を左右する大きな工



〈写真-2b〉 コンクリートの材料



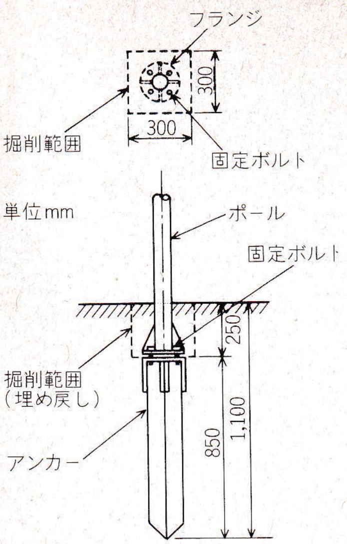
〈写真-2c〉 セメントと砂の空練り



〈写真-2f〉 コンクリートの養生



〈写真-2g〉 支持材の撤去（完成）



〔第10図〕
アンカー打ち込み形の施工例

程です。養生期間中は，ポールに振動や衝撃を与えないよう注意します。

⑨完成…………………(**写真-2g** 参照)

コンクリートが十分固まったら，支持材を撤去し，掘り起した土を処理して作業完了です。

なお，コンクリート面に芝を植え戻すときは，約10cm 程度土をかぶせてから行います。

アンカー打ち込み形の施工方法

アンカー打ち込み形の工程

第10図に，アンカー打ち込み形の施工例を示します。

①見当付け

30×30cm 程度の掘削範囲を設定します。

②掘削

深さ 25cm 程度を掘削します。

③アンカーの打ち込み……(**写真-3a** 参照)

掘削した穴の中心にアンカーを立て，さらに，アンカー抵抗板の面積が電波到来方向で最大になるようにセットし，その後専用の打ち込み棒で打ち込みます。この時，アンカーがほぼ垂直に打ち込まれているか，目測で確認し，ずれを補正しながら打ち込みます。

④ポールの固定………(**写真-3b** 参照)

アンカーの打ち込みが終ったら，フランジ上面の土を除去し，ポールをアンカーに4本のボルトで固定します。このとき，4本のボルトを，それぞれゆるめたり締めたりして，ポールの垂直を調整し，その後，しっかりと締め付けます。

⑤埋め戻し……………(**写真-3c** 参照)

掘削した土を埋め戻し，しっかりと突固めたら作業完了です。

ポールアンカー形基礎部の工程

第11図に，ポールアンカー形基礎部の施工例を示します。

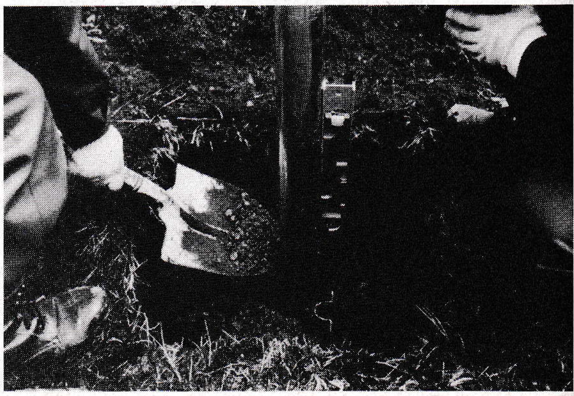
①見当付け



〈写真-3a〉 アンカー打ち込み



〈写真-3d〉 アンカーの組み立て，打ち込み



〈写真-3e〉 垂直出し

60×60cm 程度の掘削範囲を設定します。

②掘削

深さ 15cm 程度を掘削します。

③アンカーの組み立て，打ち込み…(**写真-3d** 参照)

3枚のアンカー片を組み立てて，専用の打ち込み棒で打ち込みます。

④中心部の掘削，垂直出し…………(**写真-3e** 参照)

施工図からも分るように，このアンカーは，中心部が空洞になっており，この部分の土を専用の工具でさらに深さ 80～90cm 程度掘削します。

掘削した穴にポールを入れ，すき間に砂利を投入して垂直を出します。

⑤特殊速乾性セメントの注入………(**写真-3f** 参照)

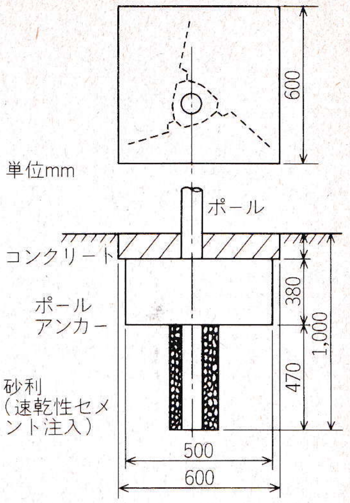
特殊速乾性セメントを水で練り混ぜ，アンカーの中心部に注入します。

なお，特殊速乾性セメントは，３～５分間程度で固まりますので，作業はすばやく行います。

⑥コンクリート打ち込み……………(**写真-3g** 参照)

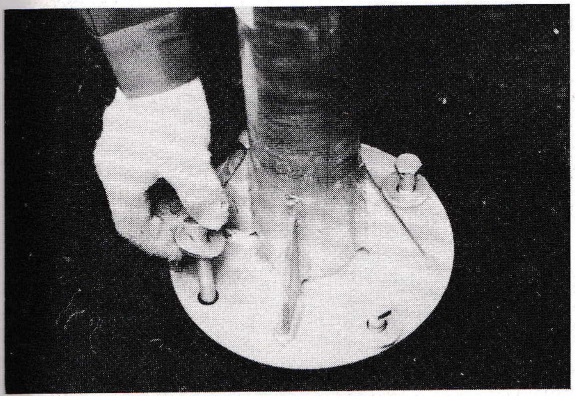
特殊速乾性セメントが固まったら，工程②で掘削した部分にコンクリートを打ち込みます。コンクリートが固まったら，掘り起した土を処理して作業完了です。

〔第11図〕
ポールアンカー形の施工例



コンクリートベース形の施工方法

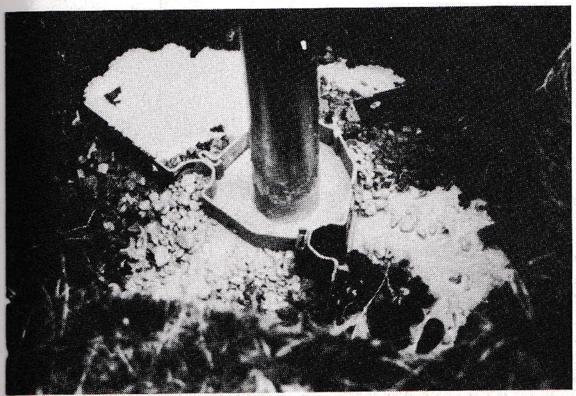
第12図にコンクリートベース形の施工例を示しま



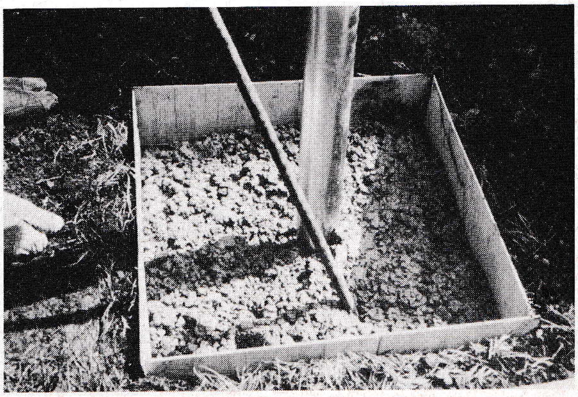
〈写真-3b〉 ポールの固定



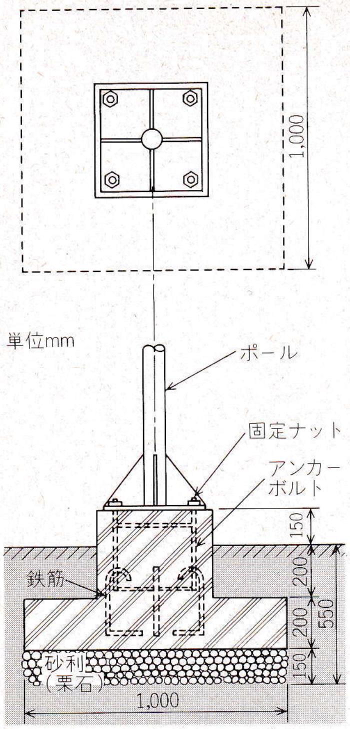
〈写真-3c〉 土の埋め戻し



〈写真-3f〉 特殊速乾性セメントの注入



〈写真-3g〉 コンクリートの打ち込み



〔第12図〕
コンクリートベース形の施工例

す。

①見当付け

1×1m 程度の掘削範囲を設定します。

②掘削

地盤の強さに応じて深さ 45～60cm を，穴の上部と下部が同じになるよう掘削します。

③底固め………………(**写真-4a** 参照)

コンクリートベース形の基礎部は，その重さが約 0.65t にもなります。そのため，基礎部が沈下しないよう，穴の底に，普通の地盤で 5cm 程度，特に軟弱な地盤では，15cm 程度の砂利や栗石を敷き，十分突き固めます。

④木枠の組み立て……(**写真-4b** 参照)

アンカーボルトを埋め込むコンクリートベースを作るため，専用の木枠を組み立てます。

⑤捨てコンクリートの打ち込み……(**写真-4c** 参照)

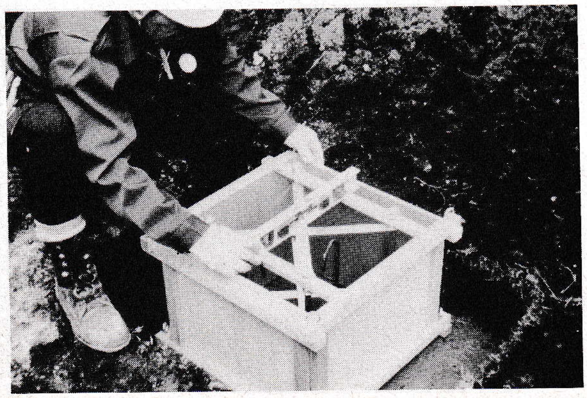
基礎部の強度を大きくするため，この工法では，底固めした砂利の上にコンクリートを打ち込みます。



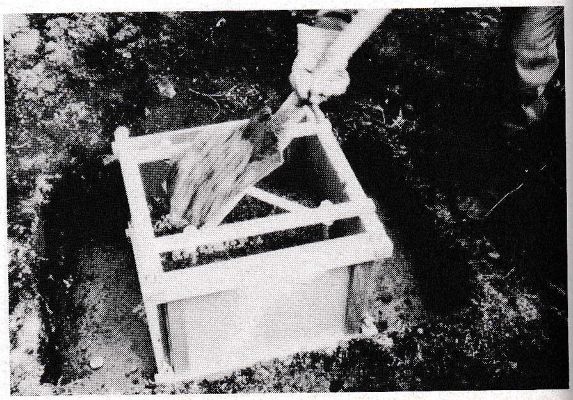
〈写真-4a〉 底固め



〈写真-4b〉 木枠の組み立て



〈写真-4e〉 木枠の水平出し



〈写真-4f〉 木枠へのコンクリートの打ち込み

打ち込みは，周囲の土がコンクリートに混入しないようにし，さらに，コンクリートの中に空気が入らないよう細い棒などで突きながら行います。

⑥鉄筋の埋め込み………（**写真-4d** 参照）

捨てコンクリートを 10cm 程度打ち込んだら，上部のコンクリートベースとの結合を強くするため，鉄筋を 4 本程度埋め込みます。なお，このとき工程④で組み立てた木枠を仮にセットし，鉄筋とアンカーボルトが衝突しないよう，鉄筋の位置を調整します。鉄筋の埋め込みが完了したらさらに 10cm 程度捨てコンクリートを打ち込みます。

捨てコンクリートの作り方は，コンクリート根巻き形の工程⑥と同じです。

⑦捨てコンクリートの養生

表面を平らに仕上げ，表面が固くなり始める程度まで養生します。

⑧木枠の水平出し………（**写真-4e** 参照）

捨てコンクリートの上に木枠をセットし，水平出しを行います。この作業は，ポールの垂直出しの基本になりますので正確に行います。

⑨木枠へのコンクリートの打ち込み

………………（**写真-4f** 参照）

木枠の中へコンクリートを打ち込みます。木枠の中には，アンカーボルトのほか鉄筋が配置されています。コンクリートがすみずみまで行きわたるよう打ち込みます。

打ち込みが完了したら，セメントごてなどで表面が水平になるよう正確に仕上げます。

⑩コンクリートの養生，木枠の取りはずし

………………（**写真-4g** 参照）

コンクリートが十分固まるまで養生します。その後，木枠を取りはずし，さらに掘削したコンクリートベース周辺の穴に土を埋め戻し突固めます。

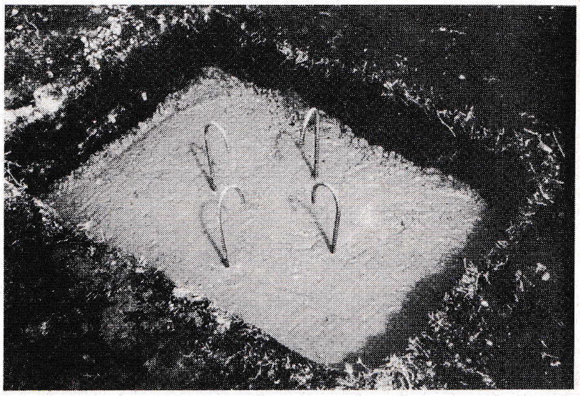
⑪ポールの垂直出しと固定………（**写真-4h** 参照）

ポール台座とコンクリートベースの間に平座金を入れ，座金の枚数を変えポールの垂直出しを行います。

また，コンクリートベースの表面にモルタル（セ



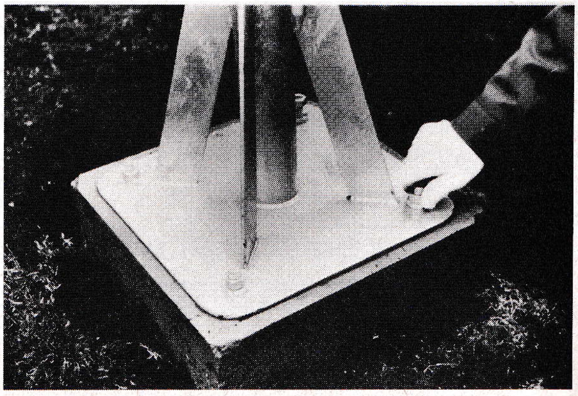
〈写真-4c〉 捨てコンクリートの打ち込み



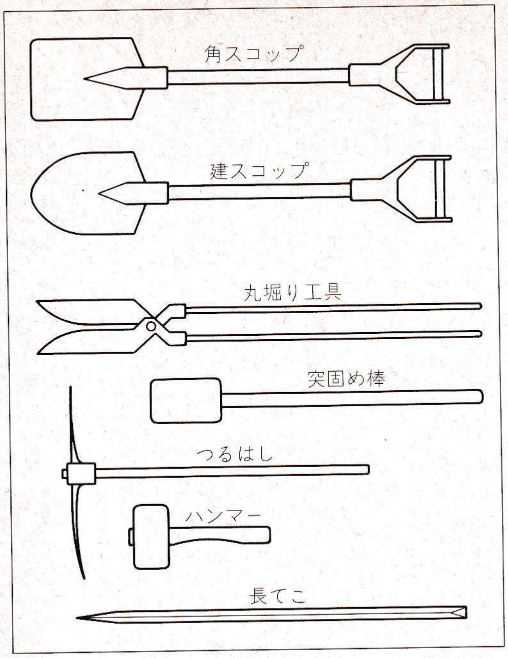
〈写真-4d〉 鉄筋の埋め込み



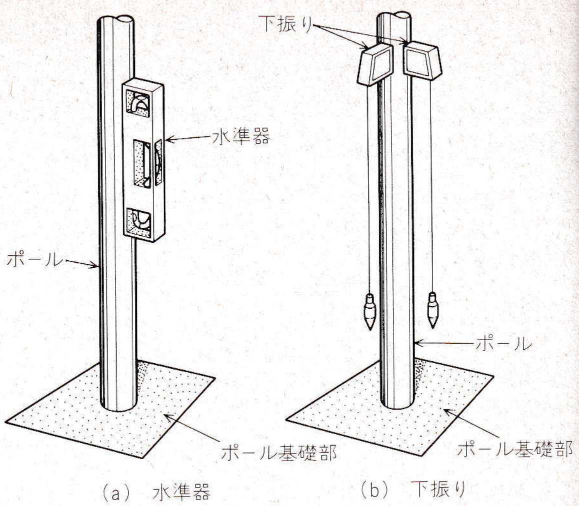
〈写真-4g〉 コンクリートの養生，木枠の取りはずし



〈写真-4h〉 ポールの垂直出しと固定



〔第13図〕 掘削用工具



〔第14図〕 垂直出し作業用工具

メントと砂，水を練り混ぜたもの）を敷き，その上にポール台座をセットし，垂直を確認しながら締め付ける方法などもあります。いずれの方法でも，固定ナットは均等に締め付けることが必要です。

施工に必要な工具

従来のアンテナ設置工事と異なり，BS アンテナの設置工事には，掘削，コンクリートの打ち込みなどの土木作業のほか，BS アンテナの方向調整を容易にするためなどの理由により，かなりの精度でポールを垂直に建てる作業があります。

ここでは，設置工事に使用する代表的な工具を紹介します。

掘削用工具

自立ポール形のほか，建造物支持形などの設置工事では，土の掘削作業が必要です。

第13図に，掘削作業で使用する工具の例を示します。

ところで，土の掘削作業で注意しなければならないことは，先にも紹介しましたように，あらかじめ決められた範囲と深さで掘削し，特に，穴の上部と下部の寸法が同じになることです。ともすれば，下にいくほど狭くなりがちですが，この状態では，十分な強度が得られなくなります。

そのため，同図に示す丸掘工具などを使用しますと，比較的正確に作業が行えます。また，地盤の硬いところなどでは，つるはしのほか，鉄製の長てこなどを用意すると便利です。

コンクリート工事に必要な工具

コンクリートを作るには，セメントのほか，砂，砂利などを用いますが，必要な強度を得るためには，おのおのの配合を正確に行わなければなりません。そのため，30×30×30cm 程度の切箱があると便利です。また，コンクリートの練り混ぜには，鉄板のほか，練スコップなどを用意します。その他，コンクリート打ち込み後，ポールを仮固定するための角材（支持棒）が必要です。

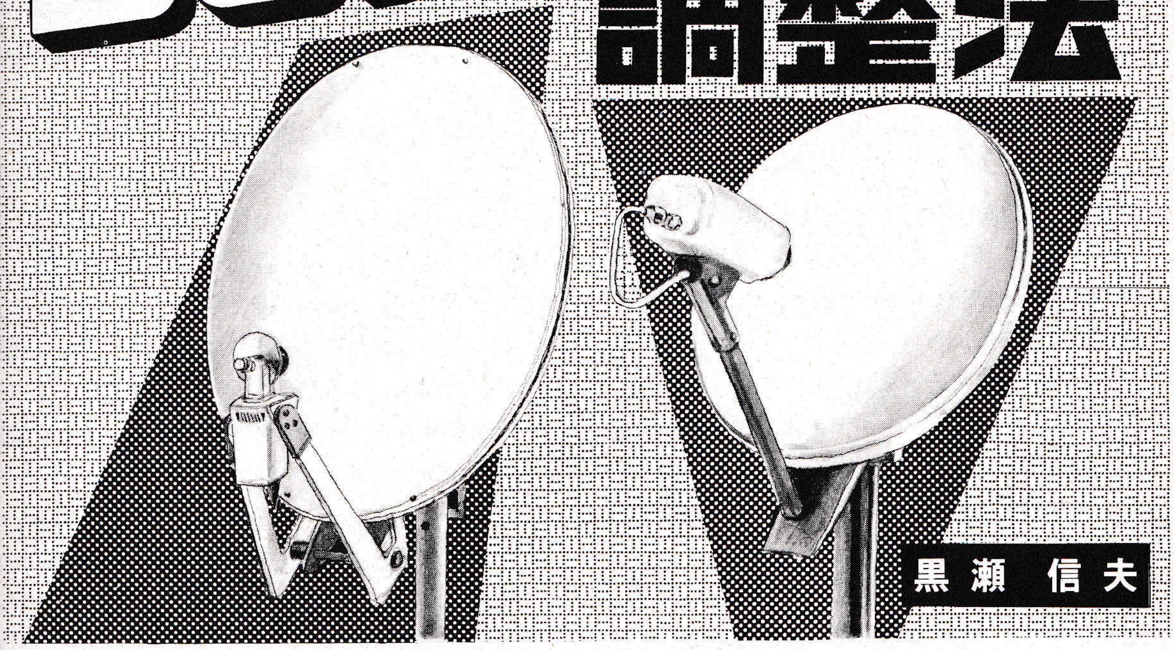
その他の工具

BS アンテナの設置工事にあたって，アンテナの方向調整を容易にし，アンテナ基礎部の強度を長期間安定して保つためには，ポールをかなりの精度で垂直に建てる必要があります。そのため，その確認作業には，**第14図**に示す水準器や下振りなどを用います。

また，その他の工具として，コンクリート材料や残土処理用のシート，巻尺，針金，釘などが必要です。

(NHK 営業技術部)

各社別 BSアンテナの調整法



黒瀬　信夫

基礎部の工事が終ったら，ポールに BS アンテナを取り付け，方向調整を行った後，しっかり固定します。特に衛星放送では，方向調整の良否が，受信画質や音質に大きな影響を及ぼしますから，調整作業は注意深く行わなければなりません。

上手な設置調整を行うには

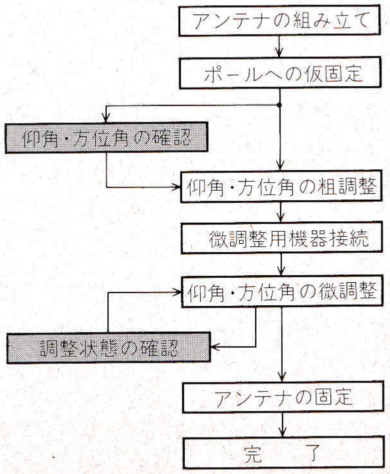
BS アンテナは，地上放送受信用の 八木形アンテナに比べて

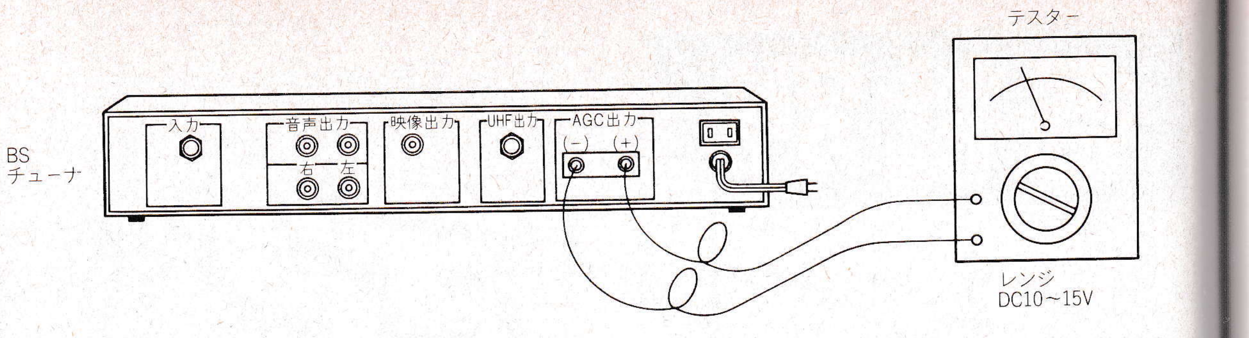
- ○指向性が鋭く，方向が少々ずれても受信レベルは大きく低下し，画質・音質が極端に悪くなる
- ○反射鏡の受風面積（風のあたる面積）が広いので，風による影響を強く受ける（風圧荷重が大きくなる）

などの特徴があります。

それに加えて，地上に到達する衛星放送の電波が微弱ですから，衛星放送をいつまでもきれいな状態で楽しむためには， BS アンテナを放送衛星の方向に正しく向けむだなく受信するとともに，風で方向

〔第1図〕 設置調整の手順





〔第2図〕 BSチューナのAGC電圧測定

がずれることのないようしっかり固定することが大切です。**第1図**は，設置調整の手順を示したものです。この図をもとに，基本的な設置調整作業の流れを見ていくことにしましょう。

ただし，これはあくまでも基本的な手順ですから，詳しくは各社で発行する取り扱い説明書を参照してください。

<手順-1>　BSアンテナの取り付け

反射鏡やBSコンバータ，マウント部を組み立て，ポールに取り付けます。

このとき，ポールとマウント部は，後の調整作業が容易に行えるよう，ぐらつかない程度にゆるく締めておくことがポイントです。

<手順-2　仰角・方位角の粗調整>

次に，BSアンテナの方向を，その地域から放送衛星を望む仰角・方位角にほぼ合わせる粗調整を行います。

受信地域の仰角・方位角を，90頁の第12図から読み取り，仰角はマウント部の表示目盛を，また方位角は方位磁石（コンパス）を使って合わせます。

なお，方位角は地域による差が小さく，全国どこでも約212～226度の範囲に入りますから，粗調整の段階では，ほぼ南西方向に向ける程度でも結構です。

<手順-3　微調整の準備>

BSアンテナの方向を正確に放送衛星に向けるためには，BSコンバータとBSチューナを接続して衛星放送を受信し，受信信号のレベルが最も大きくなるよう調整するのが一番です。

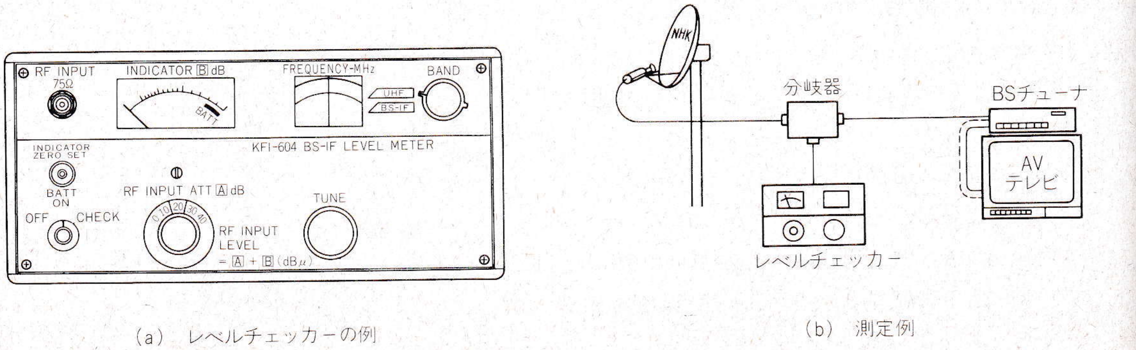
受信レベルの強弱を確認する方法としては，現在次の4つが用いられています。使用するBSチューナの機能や手持ちの機材に応じ，適当な方法を採用してください。

①テスターを用い，BSチューナのAGC電圧を測定する方法（BSチューナに測定端子が必要）

②衛星放送用のレベルチェッカーを用い，BSコンバータの出力レベルを測定する方法（BSコンバータ出力の相対値を測定するポインティングメータを用いる方法もあります）

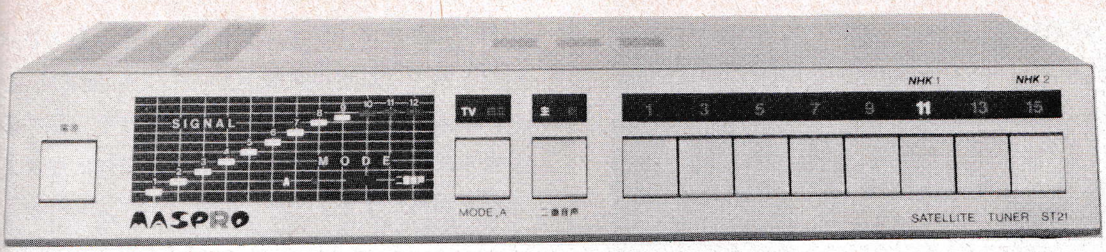
③BSチューナのレベルメータを用いる方法（BSチューナにレベル表示機能が必要）

④受信レベルに対応した数値をテレビ画面に表示



（a） レベルチェッカーの例　　（b） 測定例

〔第3図〕 レベルチェッカーによる測定



〔第4図〕 レベルメータのある BS チューナ

させる方法（BS チューナに表示機能が必要）

なお，テレビで受信状態を見ながら作業を行うと，比較的早く調整できます。

＜手順-4　仰角・方位角の微調整＞

受信レベルの変化を見ながら，受信レベルが大きくなるよう仰角・方位角の微調整を行い，BS アンテナを正確に放送衛星に向けます。

微調整は，BS アンテナに不要な振動を与えないよう慎重に行わなければなりません。また，仰角・方位角を交互に数回繰り返して調整し，受信レベルを最大にすることが大切です。

＜手順-5　固定＞

仰角・方位角の調整が終ったら，風などで方向が変らないよう，マウント部の各ボルト，ナットをしっかり締め付けて完了です。

このとき，せっかく合わせた BS アンテナの方向がずれないよう，受信レベルの変化に注意しながらバランス良く締め付けることが大切です。

受信レベルの確認方法

（1）テスターでの BS チューナ AGC 電圧測定

BS チューナには，BS コンバータから供給される BS–IF 信号の強さが変化しても，復調回路に加わる信号のレベルは一定になるよう AGC 回路が設けられています。すなわち，BS アンテナの受信レベルが変化すると，その変化分に応じて BS チューナの AGC 電圧が変わりますから，この AGC 電圧の変化をテスターで測定することにより，受信レベルの強弱が判断できます。

第2図は，AGC 電圧測定端子を備えた BS チューナの例です。AGC 電圧測定端子に DC レンジにしたテスターを接続して，電圧値の変化を読み取ります。

ここで注意しなければならないのは，テスターの測定レンジ，および受信レベルの変化と AGC 電圧の変化の関係です。

測定レンジは，だいたい 10～15V 程度です。BS チューナの AGC 電圧変化範囲に合わせ，最適レンジにセットしてください。

受信レベルと AGC 電圧の関係は，BS チューナ AGC 回路の回路構成で異なります。ほとんどのものは，受信レベルの低下→AGC 電圧の低下になっていますが，一部反対のものもありますので注意が必要です。

（2）レベルチェッカーによる BS コンバータ出力レベルの測定

第3図は，レベルチェッカーを用いて BS コンバータ出力レベルを測定する方法を示したものです。もちろん，衛星放送は FM 方式ですし，また測定周波数も 1 GHz 帯の BS–IF 信号ですから，地上放送で使用していたチェッカーでは測定できません。衛星放送用のものを使用する必要があります。

レベルチェッカーを用いる場合は，BS コンバータの電源供給に注意しなければなりません。図に示したように，分岐器を挿入し，BS チューナから電源を供給する方法の他に，レベルチェッカー自体から供給する方法もあります。

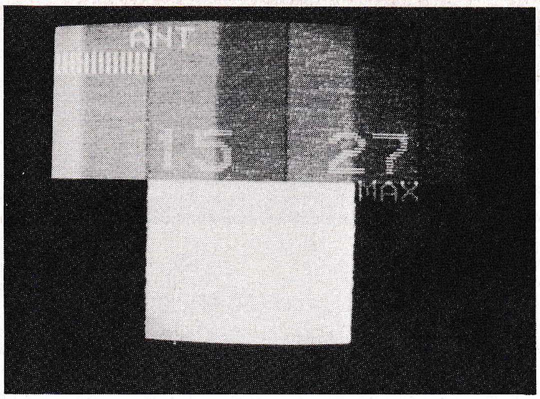
また，相対的な BS コンバータ出力レベルの変化を測定する機器にポインティングメータがあります。

（3）BS チューナのレベルメータによる確認

第4図は，LED 表示のレベルメータを備えた BS チューナの例です。

BS チューナに加わる BS–IF 信号のレベルに応じて LED が点灯し，レベルが高くなるほど多くの LED が光ります。

このようなレベル表示機能をもった BS チューナ



〔第5図〕 受信レベルの画面表示

は，受信状態のままで，おおまかな受信レベルの確認ができますので，受信システムの点検・保守には便利です。

（4） テレビ画面に表示した数値による確認

第5図は，BS アンテナの受信レベルに対応した数値をディジタル処理してテレビ画面に表示した例です。いうまでもなく，このようなディジタル処理テレビ画面への表示といった機能は，BS チューナにあります。

BS チューナの表示機能を動作させると，画面上部に横棒が，また左右に2つの数値が現れます。横棒の長さと左側の数値は，受信レベルの値に対応して変化しますが，右側の数値は，最大レベルに対応した値を保持しています（これをピークホールドといいます）。

方向調整時に BS アンテナを回すと，最大レベルになるまでは左右の数値がいっしょに変化しますが，最大レベルになると右側の数値はその値を表示したままになります。左右の数値が同じになるよう方向を調整します。

各社別BSアンテナの調整方法

現在，各社から市販されている BS アンテナの形名，利得，形状を**第1表**に示します。

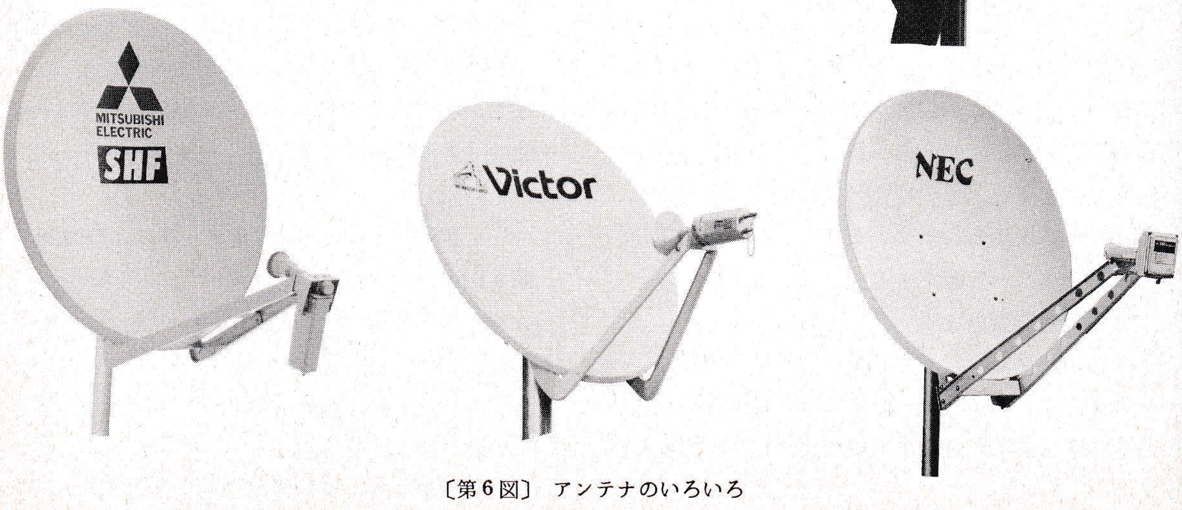
それぞれの地域の電波の強さや降雨強度，受信システムの形態などに応じて，適当なものを使用することになります。

このうち，一般家庭用として最も多く用いられる75形のアンテナを例にとり，各社の特徴や機構について説明していきます。

なお，アンテナ直径が大きくなりますと，マウント部の機構が変わり，調整方法も別になりますので，関連資料に十分目を通してください。

（NHK 営業技術部）

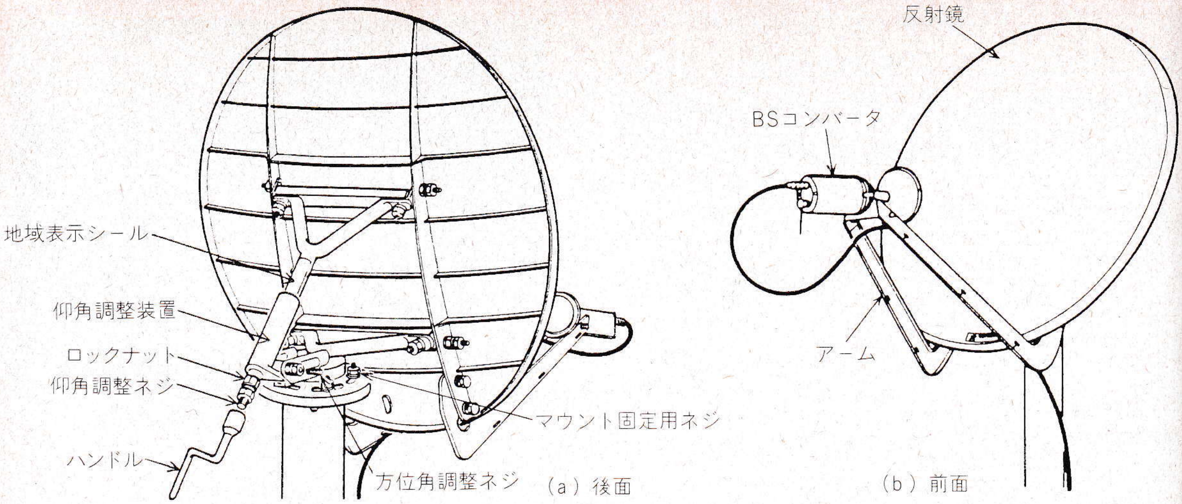




〔第6図〕 アンテナのいろいろ

型　名	利　得	形　状（短軸径×長軸径）
DXアンテナ株式会社		
DSA-406C	35.6dB	60cm×66cm
DSA-407C	37.6dB	75cm×82.5cm
DSA-409C	39.1dB	90cm×98cm
DSA-412C	41.6dB	120cm×130cm
DSA-418C	44.8dB	180cm×180cm
株式会社ゼネラル		
BSA-75	38.0dB	78.0cm×89.7cm
株式会社日立製作所		
BS-A7500	37.5dB	75.0cm×85.0cm
BS-A9000	39.0dB	90.0cm×102.0cm
マスプロ電工株式会社		
BSQ75	37.0～38.0dB	77.5cm×88.6cm
BSQ100	39.5～40.6dB	102.8cm×117.6cm
BSQ120	41.0～42.0dB	123.4cm×141.2cm
松下電器産業株式会社		
TA-BS1060	35.0dB	61.5cm×68.9cm
TA-BS1075	37.0dB	77.2cm×86.2cm
TA-BS1100	39.5dB	103.8cm×115.9cm
TA-BS1120	40.8dB	124.0cm×124.0cm
TA-BS1160	43.3dB	164.6cm× 64.6cm
三菱電機株式会社		
UA-75	37.6dB	80.0cm×90.0cm
日本アンテナ株式会社		
AP-75	37.4dB	76.0cm×81.1cm
AP-100	39.9dB	103.0cm×113.0cm
AP-120	41.5dB	121.0cm×131.0cm
日本ビクター株式会社		
BX-A60	35.5dB	60.0cm×66.0cm
BX-A75	37.5dB	75.0cm×82.5cm
BX-A90	39.0dB	90.0cm×98.0cm
BX-A120	41.5dB	120.0cm×130.0cm
三洋電機株式会社		
AN-75BS	37以上(標準37.8)dB	77.5cm×91.8cm
AN-100BS	39.5以上(標準40.3)dB	102.8cm×120.5cm
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社		
NE-BSA500	33.8dB	51.0cm×56.9cm
NE-BSA750	37.4dB	76.0cm×81.1cm
NE-BSA1000	39.9dB	103.0cm×113.0cm
NE-BSA1200	41.5dB	121.0cm×131.0cm
NE-BSA1600	43.5dB	168.0cm×168.0cm
シャープ株式会社		
AT-3107	37.5dB	75.0cm×82.5cm
AT-3109	39.0dB	90.0cm×98.0cm
AT-3112	41.5dB	120.0cm×130.0cm
ソニー株式会社		
SAN-501	34.2dB	54.0cm×56.0cm
SAN-701	37.4dB	77.5cm×83.5cm
SAN-1201	41.5dB	123.4cm×141.2cm
株式会社 東芝		
BSA-600	標準35.6dB	64.0cm×70.2cm
BSA-750	標準38.0dB	78.0cm×89.7cm
八木アンテナ株式会社		
BS-A750	37.5dB	77.0cm×87.0cm
BS-A900	39.0dB	92.5cm×104.5cm
安展工業株式会社		
BS-A075	37.4dB	76.0cm×82.0cm
BS-A100	39.9dB	101.0cm×111.0cm
BS-A120	41.5dB	121.0cm×132.0cm
BS-A160	43.7dB	163.0cm×163.0cm

〔第1表〕各社別アンテナの形状と利得



〔第7図〕 DX アンテナ㈱，シャープ㈱，日本ビクター㈱の BS アンテナ

DX アンテナ株式会社 **シャープ株式会社** **日本ビクター株式会社**

BS アンテナ各部の機構および名称は，**第7図**に示すとおりです。

＜機構部および調整方法の特徴＞

①フランジを用いたポールとの接続

マウント部のポールとの接続個所は，フランジ構造になっています。したがって，ポールには，上部に同じような構造のフランジが必要です。

②ハンドルを用いた方向調整

BS アンテナの仰角・方位角の調整は，付属のハンドルで行います。

③モニター端子のある BS コンバータ

BS コンバータには，出力レベルより 20dB 低い BS-IF 信号の取り出せるモニター端子があります。

このモニター端子を用いると，受信状態のままレベルの測定ができるので，点検・保守に便利です。

＜調整機構各部の働き＞

○ロックナット

BS アンテナの仰角が変らないよう，仰角調整装置を固定するネジで，ゆるみを防止するためダブルナットになっています。

調整が終った段階でしっかり締め付けて下さい。

○仰角調整装置

BS アンテナの仰角を調整する機構です。

ハンドルで軸端の仰角調整用ネジを回わすと，調整装置内側のパイプが伸び縮みし，仰角が変化します。

仰角の粗調整は，**第8図**に示すように仰角調整装置外側パイプの端面が，内側パイプに貼ってある地域表示シールの範囲内にくるよう行います。

○方位角調整ネジ

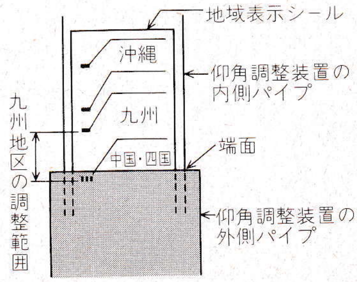
BS アンテナの方位角を微調整するネジです。

ハンドルでこのネジを回すことにより，約±20度の調整が可能ですが，この範囲を超えて調整しなければならないときは，ポールとマウントを一度はずし，フランジの取り付け位置をずらします。

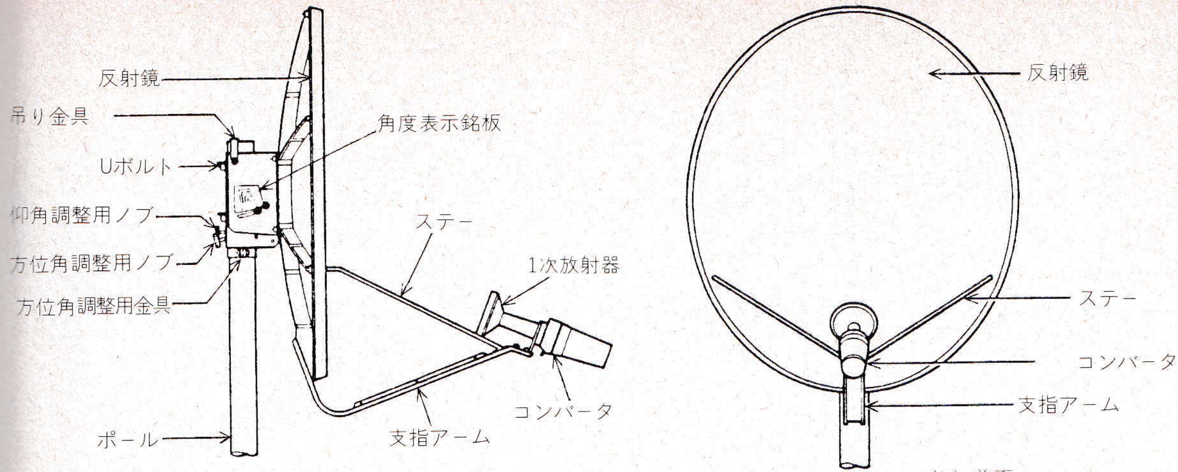
○マウント固定用ネジ

BS アンテナの方位角が変化しないよう，マウント部を固定するネジです。

調整が終ったらしっかり締め付けます。



〔第8図〕 地域表示シールによる仰角の粗調整



(a) 側面　(b) 前面

〔第9図〕 ㈱日立製作所，八木アンテナ㈱の BS アンテナ

株式会社日立製作所，八木アンテナ株式会社

BS アンテナ各部の機構および名称は，**第9図**に示すとおりです。

＜機構部および調整方法の特徴＞

①マウント部はUボルトで固定

マウント部はポールとUボルト2本で固定します。

このUボルトは，上下2本ありますが，締め付けるときにバランスを取って行うよう注意します。

②方向調整は専用のノブで

仰角・方位角の調整は，それぞれ別個のノブで行いますから，作業性が良くなっています。

③仰角確認は角度表示銘板で

仰角粗調整時の角度確認は，マウント側面の角度表示銘板と矢印板で行います。矢印板が受信地域の仰角をさすよう仰角調整用ノブを回します。

④テスターの測定レンジは DC15V 程度に

BS アンテナ受信レベルの強弱を，BS チューナの AGC 電圧測定で行う場合，テスターは DC15V 程度にセットしてください。

方向調整を行う場合，最適方向はテスターの指示値が最低になる方向であることに注意してください。

＜調整機構各部の働き＞

○仰角調整用ノブ

BS アンテナの仰角を調整するノブで，粗調整・微調整どちらにも使います。

○方位角調整用ノブ

BS アンテナの方位角を調整するノブです。

この方位角調整用ノブは，マウントに装着されておらず，方位角の粗調整後，**第10図**に示すように方位角調整用金具で取り付けます。

○Uボルト

マウント部をポールに取り付けるためのボルトで，上下に2本あります。

方位角の調整完了後しっかりと締め付けますが，方向がずれないよう上下バランスをとって行うことが必要です。

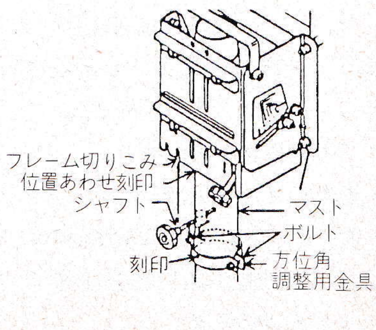
○矢印板，角度表示銘板

BS アンテナの仰角を，受信地域の仰角に粗調整する場合に用いる，角度確認機構です。

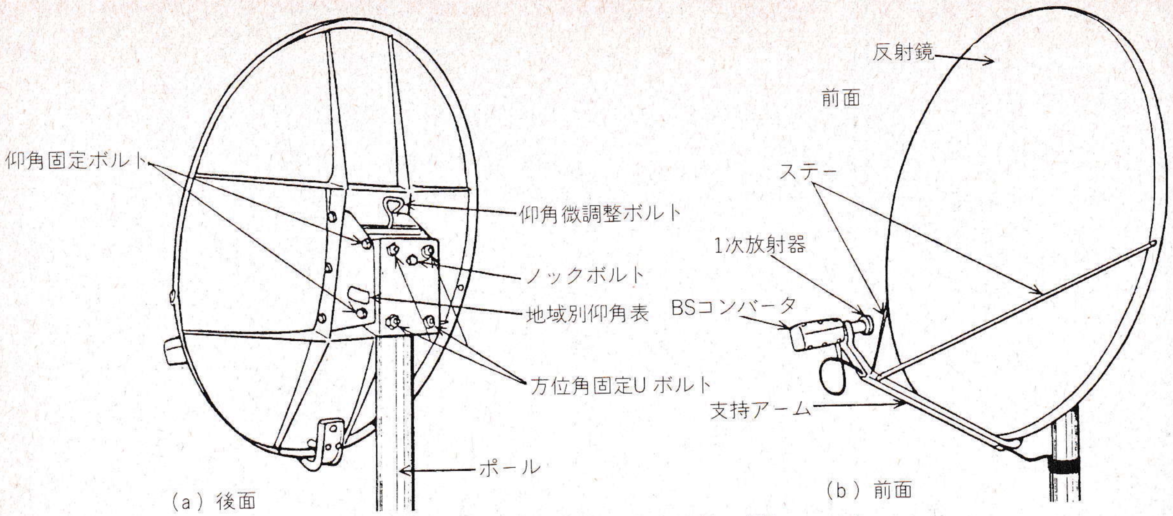
○固定ボルト

BS アンテナの仰角がずれないよう固定するためのボルトです。

方向調整終了後しっかり締め付けてください。



〔第10図〕 方位角調整用ノブの取りつけ角



〔第11図〕 マスプロ電工㈱，三洋電機㈱の BS アンテナ

マスプロ電工株式会社，三洋電機株式会社

BS アンテナの 各機構および名称は，**第11図**に示すとおりです。

＜機構部および調整方法の特徴＞

①ノックボルトによる固定

マウント部は，ポールにUボルトで取り付けますが，より確実に固定するため，ノックボルトを用いています。

②地域別仰角表による仰角の粗調整

仰角の粗調整は，マウント部側面にある２つの仰角固定ボルトの中心線と地域別仰角表で行う形式です。

③受信レベルの確認は BS チューナのレベルメータで

マスプロ電工(株)製の BS チューナには，LED を表示部としたレベルメータがあります。この場合は，衛星放送受信中でも受信レベルの確認ができるので，点検・保守に大変便利です。

また，三洋電機(株)製の BS チューナは，AGC 電圧で確認する方式です。DC15V 程度のレンジにセットしたテスターで測定してください。

＜調整機構各部の働き＞

○仰角微調整ボルト

BS アンテナの 仰角を調整するときに用いるボルトで，粗調整および微調整どちらにも使用します。

○地域別仰角表

仰角の粗調整時に，角度を確認するために用います。

粗調整は，**第12図**に示すように，マウント部側面の上下２本の仰角固定ボルト中心線が，地域別仰角表で受信地域の仰角を通るよう行います。

○仰角固定ボルト

BS アンテナの仰角が 変わらないようマウント部を固定するボルトです。

仰角の調整が終ったら，しっかりと締め付けます。

○方位角固定Uボルト

BS アンテナの方位角が 変わらないよう，マウント部とポールを固定するボルトです。

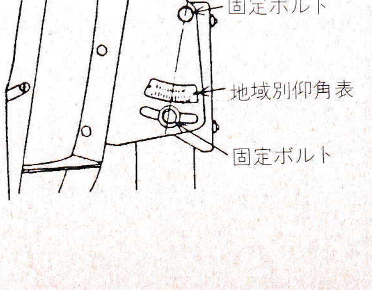
方位角の調整は，反射鏡を手で回して行いますので，このボルトはゆるめておかなければなりません。方向調整が終ったらしっかり締め付けてください。

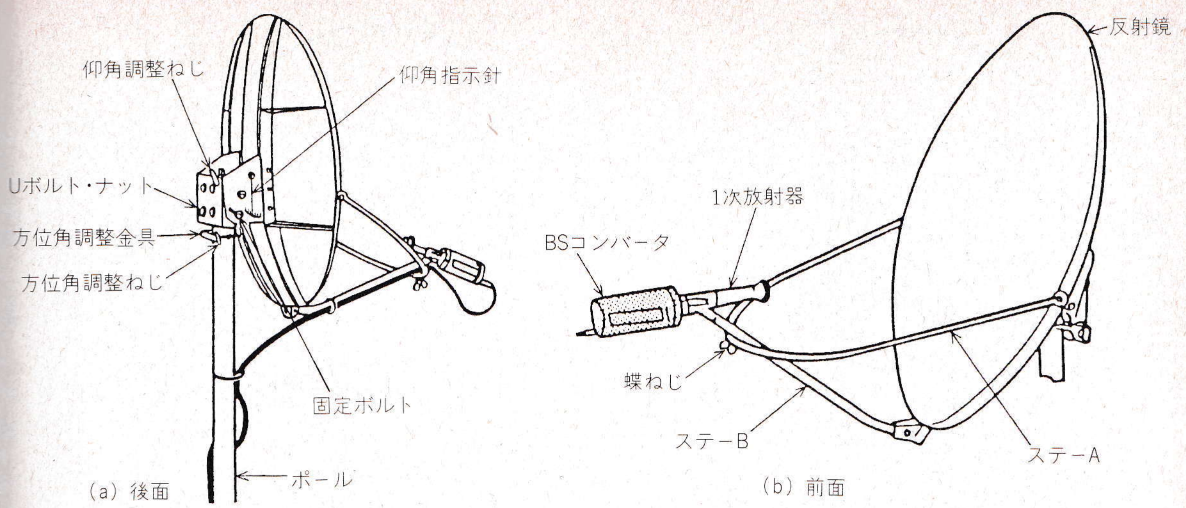
○ノックボルト

マウント部とポールの固定をより確実に行うためのボルトです。

方位角固定Uボルトを締め付けたのち，ノックボルトの先端がポールにくい込むまで強く締め付けます。

〔第12図〕 仰角の粗調整





〔第13図〕 松下電器産業㈱の BS アンテナ

松下電器産業株式会社

BS アンテナ各部の機構および名称は，**第13図**に示すとおりです。

<機構部および調整方法の特徴>

①ステー組み立て作業の簡易化

BS コンバータを支持するステーは，半円形の ステーAと1次放射器が固定してある直線状のステーBとの2つで構成されています。いずれも，反射鏡側は既に取り付けられていますから，ちょうネジ1個でステーの組み立ては完了です。

②BS コンバータの取り付けに注意

松下電器産業(株)の場合，1次放射器に BS コンバータを取り付けなければなりません。取り付け方向，また取り付け部分の防水に十分注意し，慎重に行ってください。

③方向調整作業の効率化

方向調整は，仰角，方位角とも専用の調整ネジで行います。調整作業にスパナやドライバーなどの工具は必要ありませんので，作業性がよくなります。

④仰角の確認は指針で

仰角粗調整時の角度確認は，指針とマウント部の仰角目盛で行います。

⑤テスターの測定レンジは DC 5 V 程度に

受信レベルの強弱を BS チューナの AGC 出力電圧でみる場合，テスターの測定レンジは DC 5 V 程度にセットします。

最良状態での指示値は，地域により若干の差はありますが2～3V程度です。

<調整機構各部の働き>

○仰角指示針・仰角目盛

仰角の粗調整時，角度を確認するために使用します。マウント部側面の穴に指示針を掛け，受信地域の仰角をさすよう，仰角調整ネジで調整します。

なお，指示針は左右どちらの側面でも使用できますが，調整が終ったら取りはずしてください。

○仰角調整ネジ

BS アンテナの仰角を 調整するネジで，粗調整および微調整どちらにも用います。

○Uボルト

BS アンテナの方向が 変わらないよう，マウント部とポールを固定するもので，マウント部の上下に2本あります。ゆるみを防止するため，ダブルナットになっていますから，締め付ける時には内側のナットをスパナでおさえ，共回りしないよう注意してください。

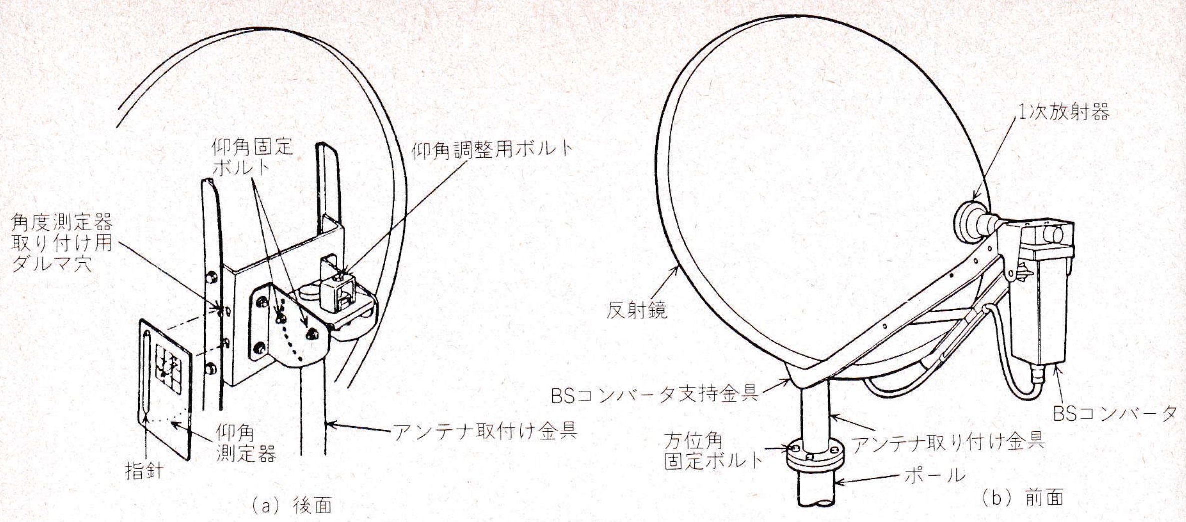
○方位角調整ネジ

方位角の微調整に使用するネジです。

なお，粗調整は反射鏡を手で左右に回して行います。

○固定ボルト

仰角が変化しないよう，反射鏡とマウント部を固定するボルトで，マウント部の両側面に4本あります。調整が終ったら，しっかり 締め付けてください。



〔第14図〕 三菱電機㈱の BS アンテナ

三菱電機株式会社

BS アンテナ各部の 機構および名称は，**第14図**に示すとおりです。

<機構部および調整方法の特徴>

①フランジを介したポールとの固定

マウント部は，反射鏡を取り付けるための板やアンテナ取付け金具などで構成されています。アンテナ取付け金具の下部がフランジ構造になっていますので，ポール上部に同じようなフランジが必要です。

②仰角の確認は仰角測定器で

仰角粗調整時の角度確認は，付属の仰角測定器で行います。

反射鏡裏面のダルマ穴に仰角測定器をはめ込み，指針が受信地域の仰角を示すよう調整します。

なお，仰角測定器には，受信地域の仰角・方位角を求める地図も印刷されています。

③テスターの測定レンジは DC10V 程度に

仰角や方位角の微調整時に受信レベルの変動確認用としてテスターを用いる場合は， DC10V 程度のレンジにセットします。

④BS チューナにレベル表示機能を採用

三菱電機(株)の BS チューナには，レベル表示機能があります。微調整時の受信レベル変動確認はもとより，受信中でも確認できますから，保守点検作業に大変便利です。

<調整機構各部の働き>

○仰角調整用ボルト

BS アンテナの仰角を調整するボルトで，粗調整，微調整いずれにも使用します。

この，仰角調整ボルトで調整可能な範囲は約±10度で，時計方向（右回り）に1回転すると，仰角は約1度小さく（反射鏡が下向きに）なります。

○仰角固定ボルト

BS アンテナの仰角が変化しないように固定するとともに，仰角の設定値を決めています。

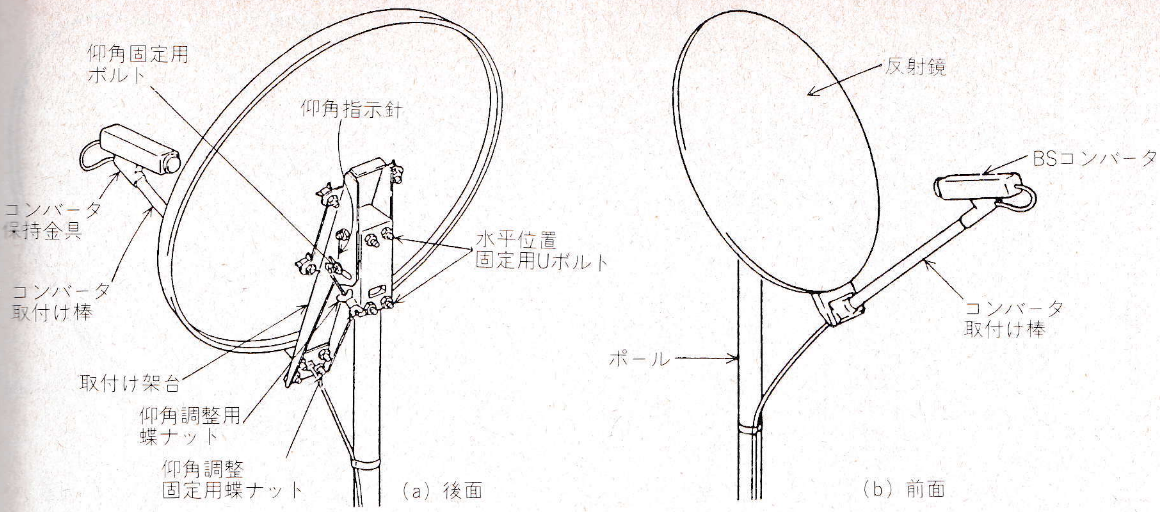
出荷時は，予め仰角38度に設定していますから，このままの状態で仰角調整用ボルトを回すと，約28～48度の範囲で調整可能です。これより大きい仰角になる受信地域の場合は，反射鏡側の仰角固定ボルトの取り付け穴を1つ下にずらしてください。

仰角固定ボルトは，調整完了後しっかり締め付けます。

○方位角ボルト

このボルトは， BS アンテナの方位角がずれないよう，アンテナ取付け金具とポールのフランジを固定します。

さて，BS アンテナの方向調整は，手で反射鏡を左右に回すことにより行います。最初からあまりきつく締め付けると方位角の調整ができなくなりますから，スプリングワッシャがきかない程度にします。調整が終った段階でしっかりと締め付けてください。



〔第15図〕 ソニー㈱の BS アンテナ

ソニー株式会社

BS アンテナ各部の機構および名称は，**第15図**に示すとおりです。

<機構部および調整方法の特徴>

①仰角の確認は仰角指示針で

BS アンテナの仰角粗調整時，角度の確認は，マウント部側面の仰角目盛と付属の仰角指示針で行います。

仰角指示針をマウント部側面の突起にかけ，受信地域の仰角をさすよう調整します。

②同軸ケーブルはコンバータ取り付け棒で固定

BS コンバータ～ポール間の同軸ケーブルは，コンバータ取り付け棒の中を通して固定しますので，すっきりした配線が行えます。

③受信レベルの変動をテレビ画面に表示

BS チューナは，受信レベルの変動を画面に表示する機能をもっており，画質と受信レベルの変動が同時に見れますので，調整作業が比較的らくに行えます。

BS チューナ裏面の「アンテナ入力レベル表示」スイッチを入れると，画面の両側に数値が現れます。方向を変えたときの最大レベルに対応する右側の数字と，左側の数字が同一になるよう調整します。

<調整機構各部の働き>

○仰角固定用ボルト

BS アンテナの仰角が変化しないよう固定するボルトです。

調整時にはゆるめておき，終ったらスプリングワッシャの切り欠きがそろってから約1回転程度さらに締め付けます。

○仰角調整用ちょうナット，仰角調整固定用ちょうナット

どちらも仰角の調整に使用するナットです。

まず，仰角調整固定用ちょうナットをボルトの端付近までゆるめます。仰角を大きくしたい場合は，ボルトの端方向にくるよう仰角調整用ちょうナットを回し，また仰角を小さくする場合は，反対方向に回します。

なお，仰角を大きくする場合は，反射鏡の下部を手で少し押しながら回すと，仰角調整用ちょうナットが軽く回ります。

調整が終ったら，仰角調整固定用ちょうナットで固定します。

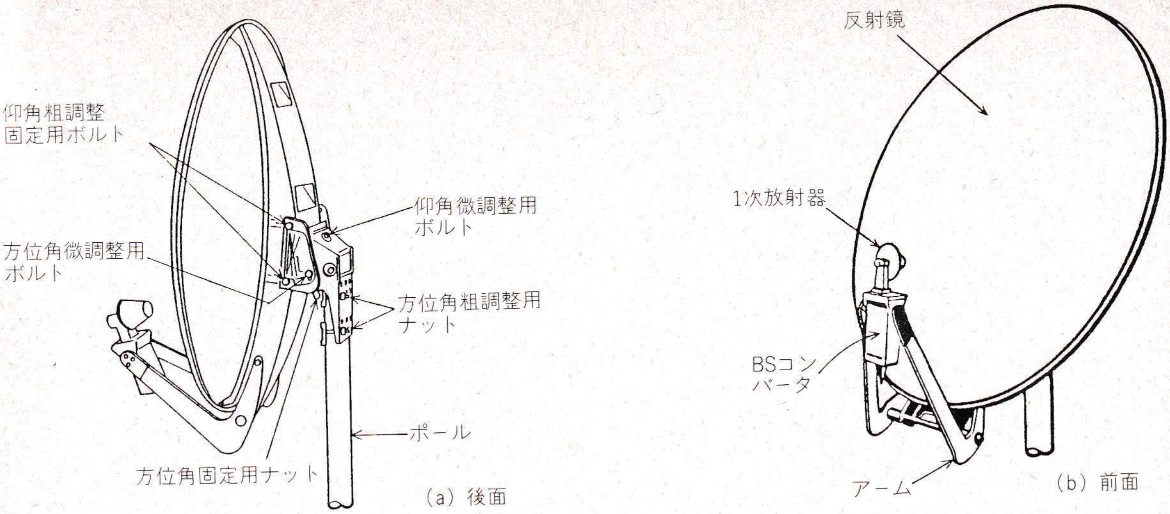
○水平位置固定用Uボルト

BS アンテナの方位角が変化しないよう，マウント部とポールを固定するUボルトで，マウント部の上下に2本あります。

方向調整を行う場合は，反射鏡が手で左右に回る程度にゆるめておきます。

方位角の調整は，反射鏡を手で回して行いますから，仰角が変化することのないよう慎重に行うことが大切です。

調整が終ったら，仰角固定用ボルトと同じようなめやすでしっかり締め付けます。



〔第16図〕 ㈱ゼネラル，㈱東芝の BS アンテナ

株式会社ゼネラル，株式会社東芝

BS アンテナ各部の機構および名称は，**第16図**に示すとおりです。

<機構部および調整方法の特徴>

①仰角の粗調整は固定用ボルトの取り付け位置で

仰角の粗調整は，反射鏡の裏側にマウント部を取り付けるときに行います。

マウント部には，30～50度まで，5度おきに仰角の設定ができるよう，穴が6つあいています。受信地域の仰角に一番近い値になるよう取り付け穴を選び，仰角粗調整固定用ボルトを通して，マウント部をしっかり固定します。

②方位角の粗調整は真西方向を基準に

方位角の粗調整は，ポールの真西側に印を付け，この印を基準として行います。

第17図に示すように，固定ベルトの地図から受信地域を含む線の範囲を選び，ポールに付けた印にあうよう，BS アンテナ全体を回して調整します。

③テスターの測定レンジは DC10～20V 程度に

BS チューナの AGC 電圧測定を行う場合，テスターの測定レンジは DC10～20V が適当です。

最良の状態に調整したときの指示値は，電波の強さで若干異なりますが，7～11V程度になります。

④BS コンバータ取り付け作業が不要

BS コンバータは，出荷時に支持用のアームに取り付けられており，アームを，引き起こすけでセットできます。

<調整機構各部の働き>

仰角粗調整固定用ボルト

仰角の粗調整，および反射鏡とマウント部の固定を行うボルトです。ほぼ，受信地域の仰角に近い穴にセットし，しっかり締め付けます。

○仰角微調整用ボルト

仰角の微調整を行うときに用いるボルトです。

時計方向（右回り）に1回転すると，仰角が約1度小さくなります。

○固定ベルト

ポールとマウント部を固定するベルトです。

方位角の粗調整が終ったら，方位角粗調整用ナットでしっかり締め付けます。

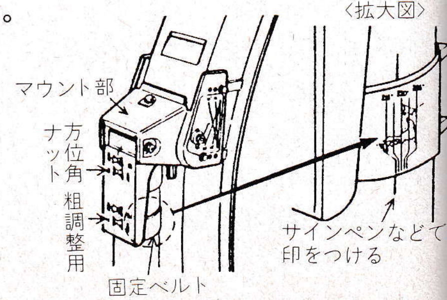
○方位角微調整用ボルト

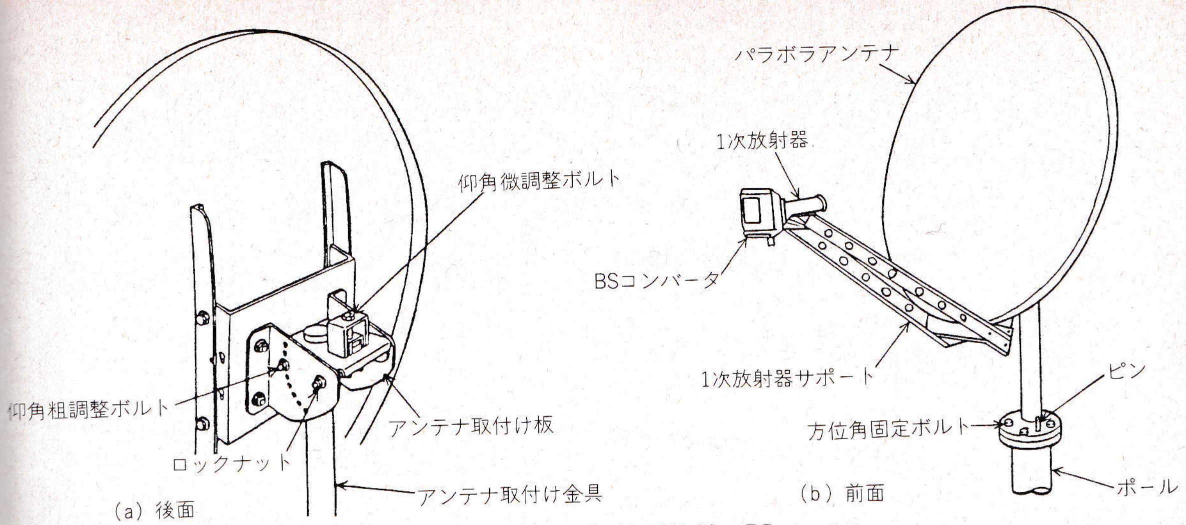
方位角の微調整を行うときに用いるボルトで，時計方向（右回り）に1回転すると，方位角が1度大きく（反射鏡が右方向に動く）なります。

○方位角固定用ナット，仰角固定用ナット

BS アンテナの方向が変化しないように固定するナットです。

〔第17図〕 方位角の粗調整





〔第18図〕 日本電気㈱，日本電気 HE ㈱の BS アンテナ

日本電気株式会社

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

BS アンテナ各部の機構および名称は， **第18図**に示すとおりです。

<機構部および調整方法の特徴>

①ポールとの接続部にフランジを使用

マウント部は，反射鏡を取り付けるアンテナ取付け板や，ポールに接続するアンテナ取付け金具など で構成されています。

アンテナ取付け金具の下部がフランジ構造になっていますから，接続するポールの上部にも同じようなフランジが必要です。

②ボルトの取り付け位置変更による仰角の粗調整

仰角の粗調整は，仰角粗調整ボルトを通すアンテナ取付け板の穴位置を変えて行います。

アンテナ取付け板の取付け用穴は，10度おきに設けられていますから，受信地域の仰角に合わせて，最も近い角度を選びます。

たとえば，青森の仰角は約33度ですから，30度の位置の取付け用穴を選定することになります。

③方位角の粗調整はフランジ取付け角度で

方位角の粗調整は，アンテナ取付け金具とポールとを固定するときに行います。

BS アンテナが，受信地域の方位角（ほぼ南西方向）を向くようにアンテナ取付け金具とポールのフランジ部をセットし，方位角固定ボルトを通します。

<調整機構各部の働き>

○仰角粗調整ボルト

BS アンテナの仰角を粗調整するとともに，アンテナ取付け板とアンテナ取付け金具とを固定するボルトです。

仰角の微調整が終了した時点でしっかり締め付けます。

○ロックナット

BS アンテナの仰角が変化しないように固定するナットで，左右に２つあります。

このナットも仰角粗調整ボルトと同様，仰角の調整が終了した時点でしっかり締め付けてください。

○仰角微調整ボルト

仰角の微調整を行うボルトで，約±10度の調整が可能です。

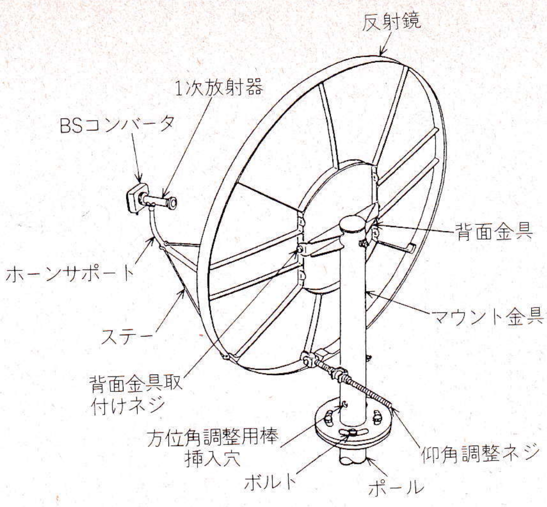
仰角粗調整ボルトによる仰角設定は，10度おきですが，この仰角微調整ボルトと組み合わせることにより，どの地域の仰角にも調整することができます。

なお，仰角微調整ボルトを時計方向（右回り）に回すと仰角が小さくなり，BS アンテナは下向きになります。

○方位角固定ボルト

BS アンテナの方位角が変化しないよう，ポールとアンテナ取付け金具を固定するボルトです。

方位角の調整は，手で反射鏡を左右に動かすなど，フランジ部分を回転させることにより行います。したがって，調整が終るまではバネ座金がきかない程度にゆるく締めておきます。



〔第19図〕 安展工業㈱の BS アンテナ

安展工業株式会社

BS アンテナ各部の 機構および名称は，**第19図**に示すとおりです。

＜機構部および調整方法の特徴＞

①ポールとの接続部にはフランジを使用

マウント金具の下部は，ポールと接続するためのフランジとなっています。

したがって，ポールには上部にマウント金具と同じようなフランジの付いているものを使用しなければなりません。

②仰角の粗調整は仰角調整ネジの取り付け間隔で

第20図に仰角ならびに方位角粗調整の方法を示します。

仰角の粗調整は，仰角調整ネジのポール側取り付け部と，反射鏡側取り付け部との間隔を調整することにより行います 。

それぞれの受信地域の仰角に応じて，この仰角調整ネジの間隔を調整してください。

③フランジ取り付け角度による方位角の粗調整

方位角の粗調整は，他のフランジを用いた機種同構，マウント金具とポールのフランジ取り付け角度を変えて行います。

＜調整機構各部の働き＞

○背面金具

反射鏡とマウント金具を 固 定 するための 金具です。反射鏡に２本のネジで取り付けられますが，この取り付けネジは，仰角の微調整が終ったときにしっかり締め付けます。

○仰角調整ネジ

BS アンテナの仰角を 微調整するためのネジで，ナットをスパナなどで回して調整します。

仰角調整ネジ１回転で，BS アンテナの仰角が 約 0.３度変わります。

○方位角調整用棒挿入穴

方位角の微調整は，マウント金具を左右に回すことにより行います。

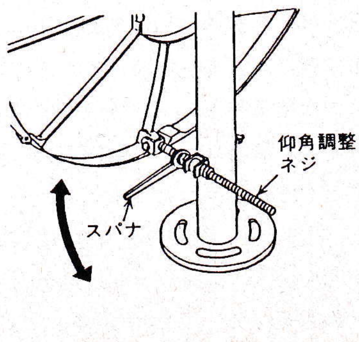
方位角調整用棒挿入穴は，ドライバーなど適当な丸棒を挿入する穴で，方位角の調整を容易に行うためのものです。

○ボルト

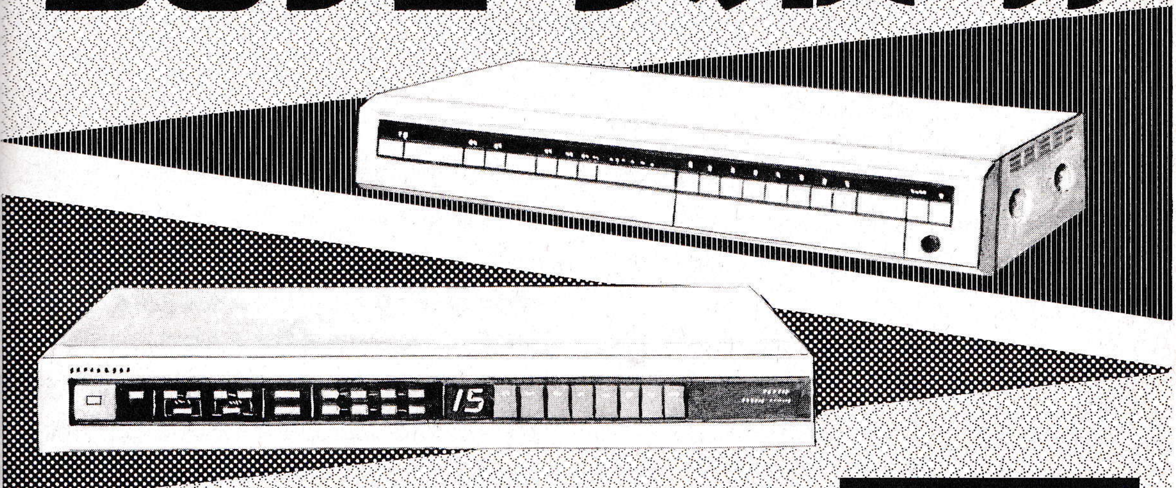
BS アンテナの方位角が 変化しないよう，マウント金具とポールのフランジを固定するボルトです。

方位角を調整するときは，ゆるく締めておき，調整が終ったときにしっかりと締め付けます。

〔第20図〕 仰角・方位角粗調整方法



BSチューナの使い方



右田 誠司

衛星放送を受信するには，前項で述べた受信アンテナ設備のほかに，BS チューナとよばれる選局復調器が必要です。ここでは，衛星放送の開始にあたって15社から発売された BS チューナの主な機能とその使い方について解説しましょう。

BSチューナの働きと構成

BS チューナの具体的な中味にはいるまえに，その基本的な働きと構成について説明します。

BS チューナは，BS コンバータの出力信号である BS-IF 信号（1, 035～1, 355MHz）の中から希望する衛星放送チャネルの信号を選局して，FM の検波回路と PCM の復調回路とによって元の映像信号と音声信号を再生する働きをします。再生されたこれらの信号は，ベースバンド信号といい，AV 形テレビ受信機の映像および音声入力端子に接続するとそのまま衛星放送を楽しめるほか，従来形テレビ受信機でも楽しめるように VTR の RF 変調器と同様の再変調器を内蔵した構成になっています。

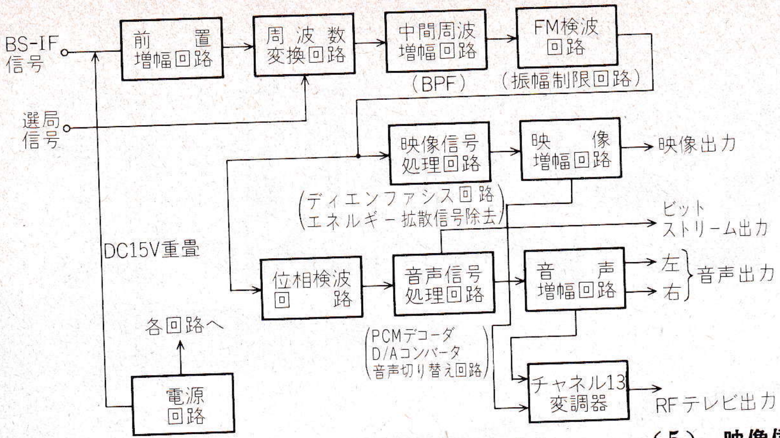
第1図に BS チューナの基本構成を示します。この図のように，BS チューナには，地上放送用のテレビ受信機にはなかった全く新しい回路があります。以下，順を追って説明しましょう。

（1） 前置増幅回路

この回路は，接続用同軸ケーブルを通して BS コンバータから送られてくる BS-IF 信号を増幅して，ケーブルの長さの違いや降雨減衰によって生じる入力信号レベルの変動に対して，AGC（automatic gain control：自動利得制御）回路により次段の周波数変換回路になるべく一定の電力を供給する働きをしています。

（2） 周波数変換回路

この回路は，チャネル選局ボタンと連動した選局信号によって発振周波数の決まる，可変局部発振回路と混合回路から構成され，前段からの BS-IF 信号と局部発振周波数とによるヘテロダイン検波によって中間周波数（BS コンバータの第1中間周波数に対して第2中間周波数とよぶこともあります）に変換する働きをしています。中間周波数としては，134. 26MHz または，402. 78MHz が採用されています。このように周波数に端数がついているのは，



〔第1図〕
BS チューナの基本構成

BS チューナの局部発振信号が互いに妨害を与えないように，局部発振周波数が BS–IF 信号におけるチャネルとチャネルの境界に落ち込むようにするためです。

なお，可変局部発振周波数は，BS–IF 信号における各チャネルの中心周波数より中間周波数分だけ高い上側ヘテロダイン方式を採用しています。

（3） 中間周波増幅回路

この回路は，周波数変換回路からの信号を増幅し，AGC 回路によって次段の FM 検波回路に加わる信号レベルを最適にする働きをするとともに，BS チューナの選択度特性を決定する帯域通過ろ波器によって希望信号（27MHz 幅）のみを通過させ，帯域外の不要な信号を取り除いています。最近では，このろ波器として SAW（surface accoustic wave：弾性表面波）フィルタが使用されてきています。この SAW フィルタを用いますと，周波数調整が不要で，良好な位相特性と遅延特性を得ることができます。

（4） FM 検波回路

一般に，中間周波増幅回路を出た信号は，FM 信号に混入した AM 性雑音（振幅変化分）を取り除くために振幅制限器（リミッタ）にかけられます。そして，この回路はその振幅一定の中間周波信号から FM 検波によって，映像信号と音声 PCM 副搬送波信号を取り出す働きをしています。検波方式には 2 同調方式，移相検波方式および PLL（phase locked loop）方式があります。いずれの方式も FM 信号の周波数偏移に比例した信号電圧を取り出すもので，市販された BS チューナを見ますと，2 同調方式と PLL 方式とが半々程度になっています。

（5） 映像信号処理回路

この回路は，ディエンファシス回路およびエネルギー拡散信号除去回路で構成され，映像信号の高い周波数成分の劣化を少なくするため，送信側でプリエンファシスされた信号を元の信号に戻す働きをしています。また，特定周波数へのエネルギー集中を避けるために，送信側で映像信号に重畳された 15 Hz の 3 角波のエネルギー拡散信号を除去する働きもしています。

（6） 映像増幅回路

この回路は，映像信号電圧を規定値の $1\,V_{P\text{-}P}$ まで増幅し，出力インピーダンスを75Ωに整合する働きをしています。

（7） 位相検波回路

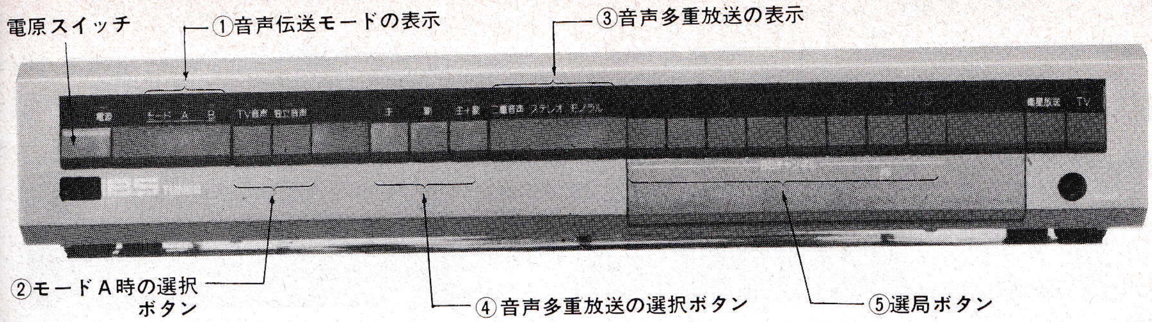
この回路は，FM 検波後，約 1 MHz 帯域幅で抜き出した 5.727272MHz の音声 PCM 副搬送波信号から PCM 符号列のディジタル信号を得る働きをしています。

（8） 音声信号処理回路

この回路は PCM のデコーダ，D／A コンバータおよび音声切り替え回路から構成されます。

PCM エンコーダは，PCM の符号列の信号をデスクランブルおよびデインターリーブして，元の正しいディジタル信号を取り出す働きをします。また，ビット誤まりの訂正や補間のほか，モード A での10ビットから14ビットへ伸長する働きをしています。この PCM のデコーダ部には，1～3 チップ構成の専用 LSI が採用されています。

D／A コンバータは，デコーダ出力の中の音声信号ビットをアナログ音声信号に変換する働きをしています。



＜写真-1＞　BS チューナの前面パネル例

音声切り替え回路は，衛星放送における各音声の伝送モード（モードA時4チャネル，モードB時2チャネル）の自動切り替えや希望する音声信号を選択する働きをしています。

（9）　チャネル13変調器

この回路は，従来形テレビ受信機（映像・音声の入力端子を持たないもの）でも衛星放送が視聴できるように，地上放送と同じ電波の型式の UHF 13チャネルの信号を作る回路です。音声については，モノラルのものや音声多重対応のものなど，機種によって異っています。しかし，この場合は，衛星放送のハイファイ性は十分に発揮できません。

BS チューナの構造

各社から市販された BS チューナを見ますと，テレビチューナというより，むしろオーディオ機器というイメージが強く出ています。これは，衛星放送の音声伝送方式に PCM のディジタル方式が採用されたことにもよりますが，ニューメディアの騎士としての衛星放送に寄せる各社の熱意がうかがえます。

ここでは，市販された BS チューナをもとに，前面パネルのボタンやツマミの働きと，表示器および背面パネルの各端子の入出力信号について説明します。

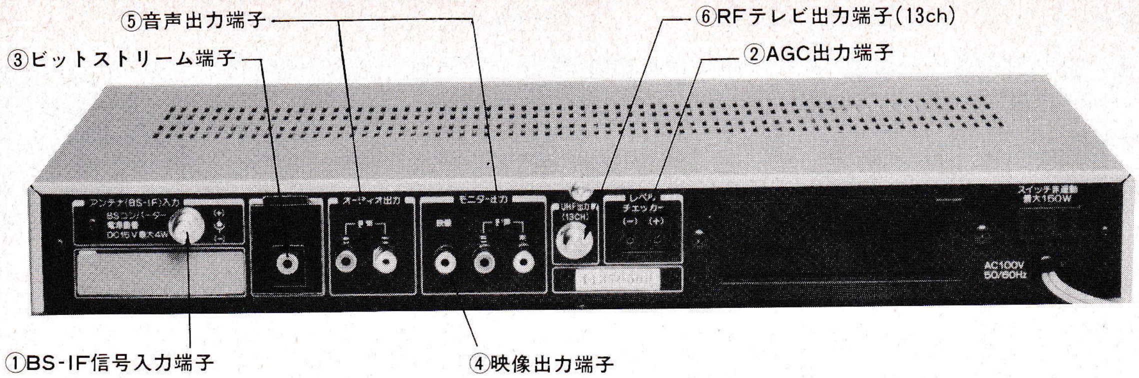
（1）　BS チューナの前面パネル

写真-1 に示すように BS チューナの前面パネルには多くの選択ボタンや表示器が並んでいます。これらボタンの役目と表示器が何を意味しているかBSチューナに特徴的な部分をみてみましょう。

ところで，衛星放送の音声の伝送方式には，PCM伝送方式が採用され，CD(compact disk）にも匹敵するディジタルサウンドによる放送が可能になったわけですが，この PCM 伝送の特質を生かして，将来は音声だけでなく静止画放送やファクシミリ放送など新しい放送サービスもできる方式になっています。衛星放送における PCM の放送モードの一覧を**第1表**に示します。この表から音声の放送だけをみても6通りの音声運用モードがあることが解ります。この部分は，衛星放送の大きな特徴ですので少

〔第1表〕
衛星放送における PCM 放送モード

音声伝送モード	音声運用モード ＼ 音声区分	テレビ音声	独立音声	備　考
A	ステレオ	音声1（L） 音声2（R）	音声3（L） 音声4（R）	（L）左音声 （R）右音声
	モノラル2ch	音声1，2を使用（主副音声）	音声3，4を使用（主副音声）	二重音声（二ヶ国語放送）
	モノラル1ch	音声1を使用	音声3を使用	
	音声以外	未指定	音声3，4を使用	ファクシミリ，静止画など計画
B	ステレオ	音声1（L） 音声2（R）		ハイファイ伝送を特長とするのでステレオ放送が主体となります。
	モノラル2ch	音声1，2を使用		
	モノラル1ch	音声1を使用		



＜写真-2＞ BS チューナの背面パネル（例）

し詳しく説明しておきましょう。

まず，音声伝送モードとして，音声信号の伝送帯域によってモードAとモードBがあります。前者の音声信号の最高周波数は15kHzまで，後者は，20kHzまでになっています。そしてモードAは，伝送帯域を狭くしたため4チャネルの音声チャネル（ステレオだと2チャネル）を放送することができます。これが第1表のテレビ音声と独立音声です。テレビ音声とは映像信号に付随した音声であり，独立音声とは，全く別のプログラムを意味し，音楽放送や音声以外の放送などが考えられています。モードAでは，伝送帯域は狭いといっても地上のFM放送をしのぐハイファイサウンドの伝送ができます。

さて，このように多くの放送モードがありますので，受信する側では，希望の音声を選択する必要があります。第1表の音声伝送モード（AまたはB）および音声運用モード（ステレオまたはモノラル）は，放送局側から送られる制御信号によってBSチューナの受信モードが自動設定されます。そして，モノラル2chや独立音声が放送されているときは，受信者側で聞きたい音声を選択するようになっています。

それでは，以上の予備知識を基に写真-1に示すBSチューナの各部の機能を順に説明します。

① 音声伝送モードの表示

この表示部は，そのとき放送されている音声伝送モードが，モードAとモードBのいずれであるかを表示します。これは，放送局から送られる制御信号を検出して自動的に表示されます。

② モードA時の選択ボタン

このボタンは，モードAで放送されているとき，先に説明したテレビ音声もしくは独立音声のいずれかを選択するものです。機種によっては，独立音声の放送が放送されていない場合は，機能しないようにしたものもあります。

③ 音声多重放送の表示

この表示部は，そのとき放送されている音声運用モードがステレオ，2重音声（2カ国語など），モノラルのいずれであるかを表示します。これも①と同様に自動的に表示されます。

④ 音声多重放送の選択ボタン

このボタンは，③の表示器で2重音声が表示されているとき，主音声，副音声あるいは主＋副音声のいずれかを選択するものです。

⑤ 選局ボタン

このボタンは，BS-1チャネルからBS-15チャネルまでの奇数チャネルの中から受信するチャネルを選択するもので，BS-2での放送試験局は，BS-15のチャネルを使用しています。

（2） BS チューナの背面

BS チューナの背面の1例を**写真-2**に示します。衛星放送では，音声に大きな特徴があることは，先にも説明しましたが，このような特徴をいかすため，BS チューナの背面には，各種の入出力端子があり，各社でいろいろな工夫がなされています。また，端子の中にはオーディオ機器やテレビ受信機などとの接続端子のほかに電源を重畳した端子があり，接続をまちがえないように注意する必要があります。

それでは，写真-2の番号の順に説明します。

① BS-IF 信号入力端子

この入力端子は，BS コンバータからのBS-IF信

号を加える端子です。また，逆に BS コンバータに供給する直流15Vの電源（心線側が正電圧）が重畳されています。ここに使用されるコネクタは C15 形コネクタというピンの大きさが 0.8mmϕ だけがはいる，BS-IF 帯での性能が保証されたコネクタです。したがって，これより小さい心線のケーブル（3 C-2 Vなど）や大きいケーブル（5C-2Vなど）をそのまま入れますと，接触不良を起こしたり，コネクタを破損したりしますので注意が必要です。

② AGC 出力端子

①の BS-IF 信号入力端子に加えられた希望信号のレベルに応じた直流電圧が現れる端子です。この電圧を見ながらアンテナの方向調整をします。この端子のない BS チューナもありますが，その場合は，前面パネルにレベルの表示器が付いたり，映像信号に受信レベルの表示がスーパーインポーズされたりするものもあります。

③ ビットストリーム出力端子

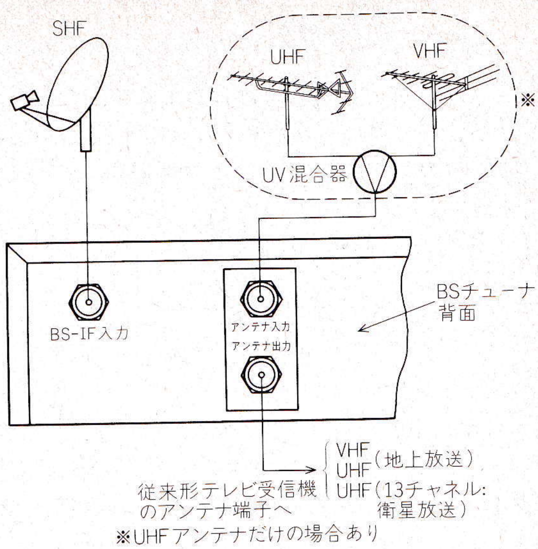
この端子は，音声 PCM 副搬送波を検波したディジタル符号列を取り出す端子です。将来のファクシミリ放送など新しい放送のための拡張用端子です。

④ 映像出力端子

この端子は映像信号を取り出す端子です。AV 形テレビ受信機の映像入力端子に接続します。映像信号の出力電圧 $1V_{P-P}$ インピーダンスは 75Ωです。

⑤ 音声出力端子

この端子は，音声信号を取り出す端子です。ステレオ放送時には，左(L)，右(R)の信号が出力されるほか，モノラル放送時には，(1)の前面パネルの④で説明した音声多重放送の選択ボタンで選んだ音声

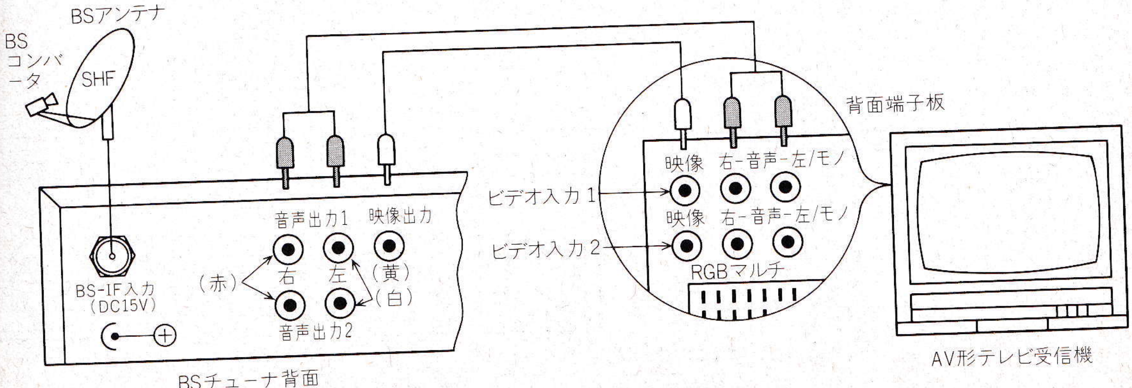


〔第2図〕 アンテナ（VHF，UHF）の入出力端子を備えた BS チューナの例

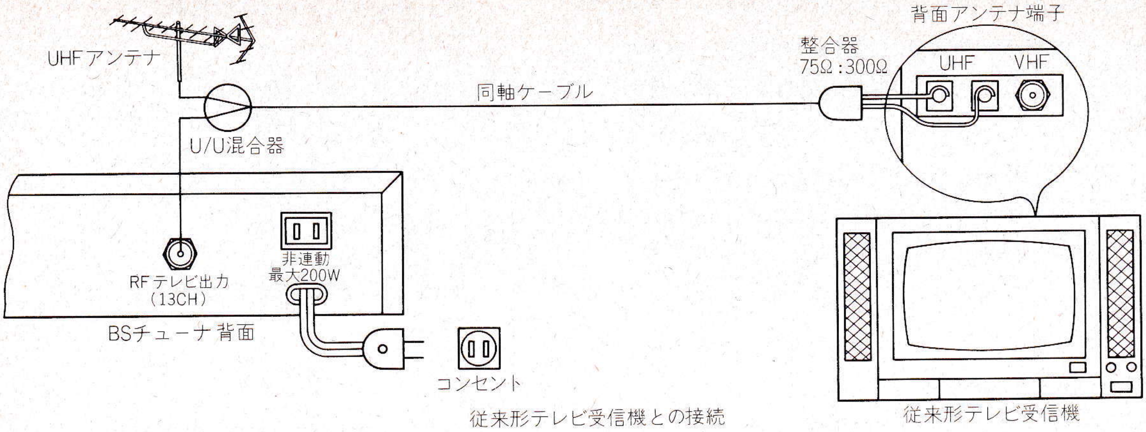
信号が出力されます。音声信号の出力レベルは，規定変調（16ビット量子化のフルスケールに対して18 dB 低い値による変調）時に $142mV_{rms}$（標準），インピーダンスは 4.7kΩ 以下です。

⑥ RF テレビ出力端子（チャネル13変調器出力）

この端子は，従来形テレビ受信機に接続するとき用いる端子です。地上放送と同じ方式に変調された UHF の第13チャネルのテレビ信号が出力されます。そして，地上放送や VTR（ホームビデオ）の RF テレビ出力と混信しないように第13チャネルが使用されています。音声の変調は，音声多重を採用したものとそうでないものとがあります。さらに，地上放送の VHF や UHF 帯の信号とこの13チャネルの信号を内部で混合するため，アンテナ入出力端子を



〔第3図 A〕 AV 型テレビ受像機との接続



〔第3図 B〕 従来型テレビ受信機との接続

備えたものもあります。**第2図**にその1例を示します。

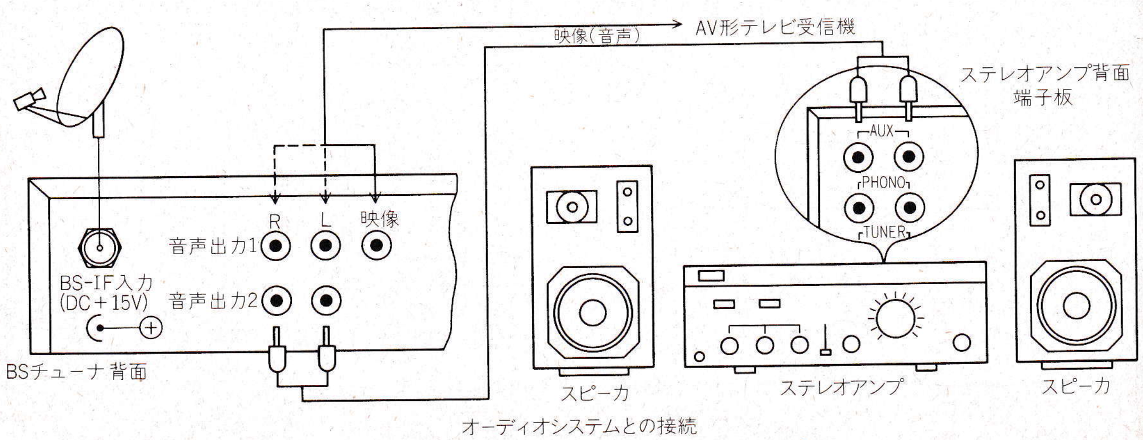
BSチューナの接続方法

ここでは，これまで説明しましたBSチューナの各種端子をどのように接続すれば，衛星放送や地上放送および，その他のビデオ機器（VTR，ビデオディスクなど）によるプログラムを楽しむことができるかを説明します。

BSチューナとの接続が考えられるものとして，AV形テレビ受信機，従来形テレビ受信機，オーディオシステムおよびホームビデオなどがあります。そして，これらの機器を接続する場合には，画質や音質劣化が少なく，操作性にすぐれた接続にすることが望まれます。**第3図**にこれらの接続例を示します。

まず，同図(A)は，BSチューナとAV形テレビ受信機との接続の例ですが，一般にAV形テレビ受信機には，ビデオ入力端子と称して，1～3系統の映像信号入力端子および音声信号入力端子が付いています。そこで，BSチューナの映像・音声の出力端子を付属の接続コードを用いて，空いているビデオ入力端子に接続して，テレビの切り替えボタンで接続したビデオ入力端子を選択しますと衛星放送を楽しむことができます。接続する場合，最近のオーディオ・ビデオ機器では，映像信号は黄色，音声右(R)は赤色，音声左(L)は白色に統一されたピンジャックの入出力端子が付いていますので，色を合わせて接続するとまちがいがないでしょう。

次に，従来形テレビ受信機との接続例を第3図(B)に示します。この例ではRFテレビ出力端子のみが付いているもので，U／Uの混合器を外付けする必要があります。チューナによっては，第2図で説明



〔第3図 C〕 オーディオシステムとの接続

したように混合器を内蔵したものもありますのでその場合にはUHFアンテナをBSチューナのUHF（VHFを含む場合もある）アンテナ入力端子に接続すればよいことになります。そして，混合器出力（UHF放送帯の信号と衛星放送の13チャネル信号）をテレビのUHFアンテナ端子に接続すれば，UHFの13チャネルで衛星放送を楽しむことができます。なお，接続ケーブルには，同軸ケーブル(75Ω)が適しており，テレビ受信機のUHF端子は，300Ωの平衡端子ですので図のような整合器が必要です。

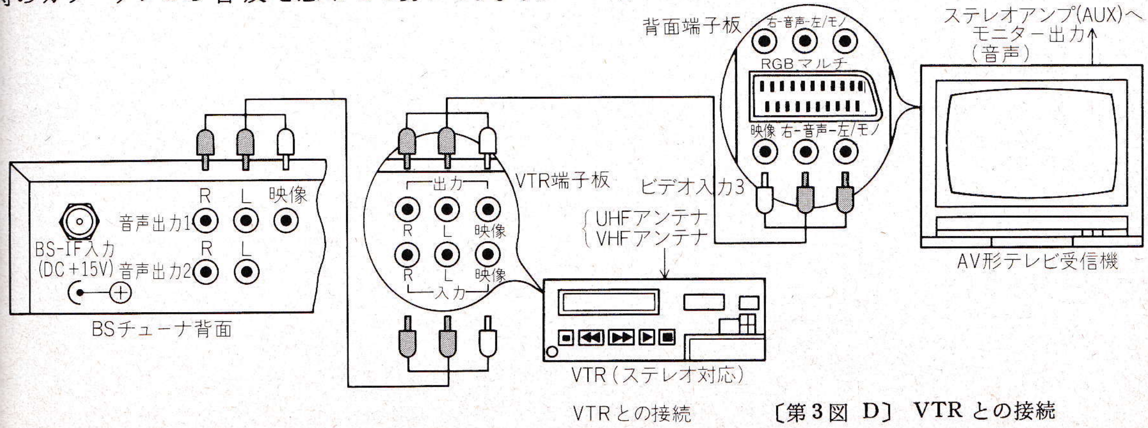
第3図(C)はオーディオシステムとの接続例です。衛星放送では，サテライトコンサートなどのクラシック音楽番組やホール生中継などディジタルサウンドの醍醐味をお楽しみいただけるような番組も計画されていますが，このような場合にはこのオーディオシステムとの接続が最適です。お手持ちのステレオアンプの補助入力端子（AUX）にBSチューナの音声出力を接続します。現在市販されているBSチューナは，1～2系統の音声出力端子が付いていますので，映像はテレビ受信機で音声はオーディオ装置で楽しむことができるわけです。

ところで，テレビ受信機は，多くの機器にとり囲まれた状況になっています。つまり，VTR，VD（ビデオディスク），文字多重受信機，パーソナルコンピュータ，それに，ニューメディアとしての衛星放送受信機やキャプテンシステムなどです。現在こうしたものを系統的に接続し，扱いやすいものとするため，相互接続の問題が国際的にもいろいろと検討されています。

そして，こうした機器の中でもVTRの普及は一時のカラーテレビの普及を思わせる勢いです。次は，このVTRとBSチューナの接続の例を第3図(D)に示します。この例では，衛星放送の特徴をいかす意味でステレオ録音ができるVTRを示していますが，モノラル録音のVTRでは，チューナ音声出力の左(L)を接続するか，左と右を混合して接続する必要があります。また，留守録画なども考慮するとVTRを経由してAV形テレビ受信機のビデオ入力端子に接続するのがよいのですが，AV形テレビ受信機のチューナ部を利用して地上放送を録画している場合は，逆にAV形テレビ受信機を経由して接続する必要があります。さらに，オーディオ機器とHi-Fi VTRなどを組み合わせる場合などには，モニター出力またはビデオ出力端子のあるAV形テレビ受信機の音声出力をステレオアンプの補助入力端子に接続するとHi-Fi VTRの再生時にもオーディオ機器を利用できます。

なお，従来形テレビ受信機とVTRを組み合わせる場合は第3図BのUHF混合器出力をVTRに接続して，UHF13チャネルでも録画できます。

以上，BSチューナとテレビやオーディオ機器との接続について見てきましたが，これは，ほんの1例です。特にVTRについては，外部入力端子に接続するとVHFやUHFの放送が録画できない機種もありますので注意する必要があります。そして最も大事なことは，各システム機器の性能を十分発揮できる接続方法をとることです。かといって，VTRの電源を入れなければ衛星放送が見れないなど使用しない機器の電源を入れなければならないのでは困ります。実際には各機器の機能を付属の取扱説明書でよく調べて接続する必要があります。そして，場合によってはビデオ分配器なども必要となるでしょ



〔第3図 D〕 VTRとの接続

う。

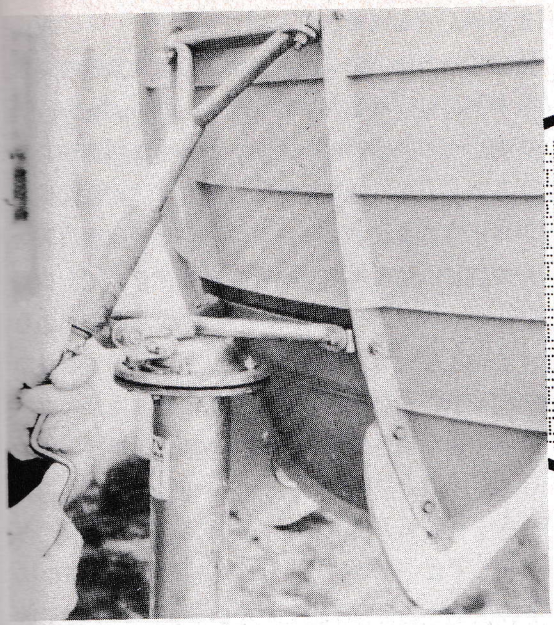
ところで，5月12日からの衛星放送開始に向けて15社から市販されたBSチューナの主な諸元を**第2表**に示しておきますので参考にしてください。この表で音声のレベルは，1 kHz正弦波の規定変調（FS–18dB）で音声出力における出力電圧がたとえば142mV$_{rms}$ということです。目標となる定格は，同条件で，22kΩの抵抗と250pFの静電容量とを並列負荷としたときに100～284mV$_{rms}$になっています。また，消費電力は，各社ともBSコンバータへの供給電力を含めて30W前後です。ビットストリーム端子は，統一の動きもありますが利用方法が決っていないので現在のところ各社まちまちの端子構造になっています。

(NHK営業技術部)

メーカー名	型名	入力端子(形状)			出力端子(形状)				備考
		BS-IF	VHF	UHF	映像端子数	音声系統数/レベル	RFch/音多	ビットストリーム	
DXアンテナ㈱	DSA -605M	(F)	(F)		(P) 1	1/142mVrms	13/(有)	(DIN 5ピン)	レベルメーター付
㈱ゼネラル	BST -100	(F)	(無)		(P) 1	2/150mVrms	13/(無)	(無)	テレビ音声独立音声同時出力可能
㈱日立製作所	BS-T5000	(F)	(無)		(P) 1	2/142mVrms	13/(無)	(P)	AVタイプ
	BS-T1000	(F)			(P) 2	2/142mVrms	13/(無)		オーディオタイプ
マスプロ電工㈱	ST-21	(F)	(F)		(P) 1	2/142mVrms	13/(有)	(P)	レベル表示LED付
松下電器産業㈱	TU -BS201	(F)	(無)		(P) 1	2/142mVrms	13/(無)	(P)	音多アダプタ取付端子付
三菱電機㈱	UT-11	(F)	(無)		(P) 2	2/142mVrms	13/(無)	(P)	映像ブリッジ出力付
日本アンテナ㈱	BS-T10	(F)	(F)		(P) 1	2/140mVrms	13/(有)	(無)	テレビ音声独立音声同時出力可能
日本電気ホームエレクトロニクス㈱	NE -BST1000	(F)	(無)	(F)	(P) 1	2/142mVrms	13/(有)	(DIN 8ピン)	ヘッドフォン端子付
日本ビクター㈱	BX-80	(F)	(F)		(P) 1	1/142mVrms	13/(有)	(DIN 5ピン)	
三洋電機㈱	TU -BS1	(F)	(F)		(P) 1	2/142mVrms	13/(有)	(DIN 8ピン)	ワイヤレスリモコン付
シャープ㈱	AN -3200R	(F)	(無)		(P) 1	2/150mVrms	13/(無)	(無)	テレビ音声独立音声同時出力可能
ソニー㈱	SAT -10R	(F)	(無)	(F)	(P) 1	2/220mVrms	13～15/(有)	26ピン	ワイヤレスリモコン付レベルのオンスクリーン
㈱東芝	TT -BT160	(F)	(無)		(P) 1	2/150mVrms	13/(無)	(無)	テレビ音声独立音声同時出力可能
八木アンテナ㈱	BS -T100	(F)	(無)		(P) 1	2/142mVrms	13/(無)	(P)	
安展工業㈱	—	(F)	(無)	(F)	(P) 1	2/142mVrms	13/(有)	(P)	

F:F形コネクタ（C15形を含む）　音多:音声多重方式
P:RCAピンジャック　DIN:ドイツの規格コネクタ

〔第2表〕 市販されたBSチューナの主な諸元



方位角と仰角の決め方

恒川　悟

衛星放送 BS-2 は，赤道上空 36,000km の静止軌道から，わずか 100W という小さな送信電力で電波を出し，日本全国どこでも受信できるようにしています。しかも，この電波は高い仰角で地上に到来するため，ビルや山などの影響をほとんど受けず，きわめて高品質な画質です。

このように，衛星放送は地上の放送にはないさまざまな長所を持っている反面，良好に受信するためには，次にあげるような条件を考慮しなくてはなりません。

○受信電波がきわめて微弱である。
○雨や雪など自然環境の影響を強く受ける。
○指向性の鋭い BS アンテナを使用する。

ここでは，実際に衛星放送を受信するとき，これらの条件がどのように関連しているかについて説明します。

受信レベルと受信品位

受信品位と CN 比

衛星放送では，BS チューナの入力信号の CN 比が 14dB 以上であれば，良好な画質で受信できます。ここで，良好な画質とは，受信品位が**第 1 表**に示すような段階評価で「4」以上のことをいいます。

CN比とは，搬送波電力（衛星放送の場合，BS コンバータの出力信号である BS-IF 信号の電力）と雑音電力との比のことで，信号の“質”を表わすと

〔第 1 表〕
主観評価の基準

5段階評価	画質音質の尺度 (qualitysscale)	妨害の尺度 (impairment scale)	
5	きわめてよい (excellent)	妨害がわからない (imperceptible)	
			検知限界(limit of impairment perception)
4	よい (good)	妨害がわかるが気にならない (perceptible but not annoying)	
			許容限界(to lcrable limit 1 to be used for the design of system)
3	普通 (fair)	妨害が気になるがじゃまにならない (somewhat annoying)	
			実用限界(tolerable limit 2 to be used for general service)
2	悪い (bad)	妨害がひどくてじゃまになる (severely annoying)	
			受信限界(limit of picture information detection)
1	きわめて悪い (very bad)	受信不能 (picture information undetectable)	

	搬送波電力	雑音電力	CN比	受信評価（第1図より）
A信号	40dB	20dB	20dB	4
B信号	40	30	10	3

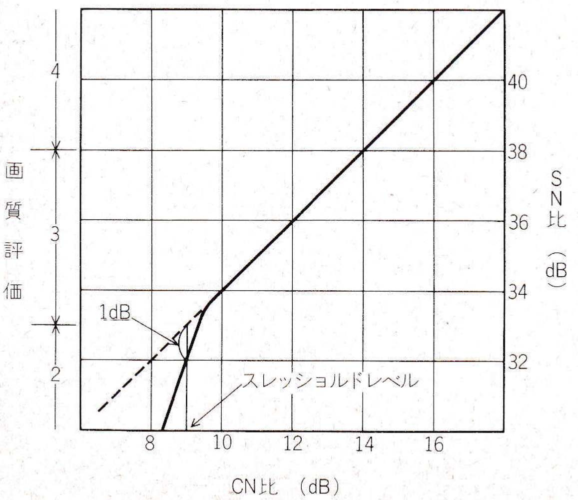
〔第2表〕 CN 比の考え方

きによく用いられます。信号の質を搬送波電力の大きさだけで表わすとすると，たとえば，**第2表**に示すように，A信号とB信号とも同じ搬送波電力ですが，それぞれの信号に含まれる雑音電力の量が異なるため，テレビ受信機で受信してみると同じ信号レベルであるにもかかわらず，B信号のときは映りが悪くなってしまい，正しく信号の質を表わすことができません。しかし，CN 比で表わしておけばA信号とB信号の信号の質の違いは明確であるため，こんな間違いはおきません。

CN 比と似たものに SN 比というものがあります SN 比は，テレビ受信機の受像管の信号入力端子における映像信号電圧と雑音電圧との比で表わされます。ですから，CN 比はテレビ受信機の入力信号の質を表わし，SN 比はテレビ受信機の画像の質（受信品位）を表わしています。衛星放送の場合，CN 比と SN 比は，

SN 比＝CN 比＋24 (dB)

の関係で表わされます。SN 比と受信品位の関係は実験的に求められており，受信品位が「4」以上になるには SN 比は 38dB 以上必要です。この結果と上式から，CN 比は 14dB 以上と求められます。



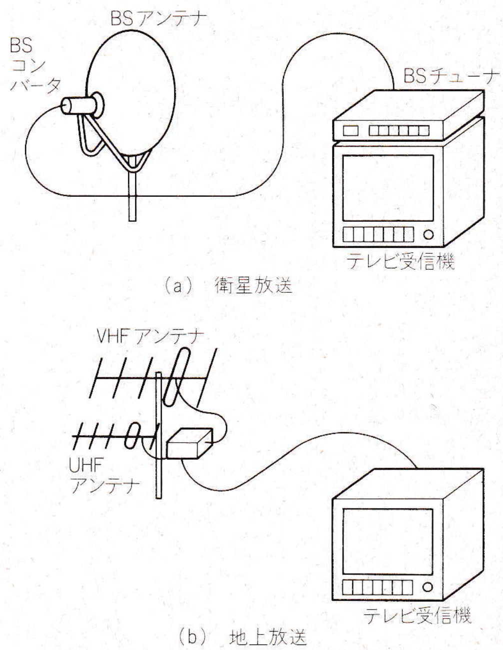
〔第1図〕 CN 比と画質評価

この関係を示したのが第1図です。

衛星放送では，**第2図**に示すように，受信アンテナとテレビ受信機の間には BS コンバータという雑音を発生する機器があります。これらの機器から発生する雑音の量（雑音指数で表わします）は，機種などによって異なりますから，テレビ受信機の入力信号の質は，前に説明（第2表）したように，信号レベルの大きさでなく CN 比で表わす必要があります。地上放送の場合，受信アンテナとテレビ受信機の間に雑音を発生する機器がありませんから（ブースタ使用の場合を除く），常に雑音の量は一定ですから，テレビ受信機の入力信号の質は信号レベルの大きさで表わしてもさしつかえありません。

受信レベル

衛星放送の電波は，高仰角（約 30°～50°）で到来し，指向性の鋭いアンテナで受信するため，ハイトパターン（地上放送で受信アンテナの高さをかえると受信レベルも変化する現象）もなく，伝搬路に遮へい物もないため，ほぼ計算どおりの強さで到来します。ですから，日本各地の電波の強さは，測定するまでもなく，**第3図**に示す値（計算値）になります。地上の放送では，電波の強さは電界強度〔dB



〔第2図〕 衛星放送と地上放送受信の違い

(μV/m)〕で表わしますが，衛星放送では単位面積当りを通過する電力を示す電力束密度〔dB(mW/m²)〕で表わします。電界強度E〔dB(μW/m)〕と電力束密度 P_0〔dB(mW/m²)〕との間には

$$E=P_0+116 \text{〔dB(}\mu\text{V/m)〕}$$

の関係があります。たとえば，名古屋付近の電波の強さは，第3図から −75dB(mW/m²) ですから，上式により電界強度に変換すると 41/dB(μV/m)になります。この要領で計算すれば，日本全国どこの電波の強さでも求められます。

地上放送では，良好な画質の得られる電波の強さは，VHF の場合 54dB(μV/m) 以上，UHF の場合 70dB(μV/m) 以上です。これらと比較すると衛星の電波はずいぶん弱いことがわかります。ところが，地上の放送ではテレビ受信機の入力信号の CN 比と SN 比との関係は，

$$\text{SN 比}=\text{CN 比}-6 \text{ (dB)}$$

となります。前項で説明した衛星放送の場合の式と比較してみると，受信品位「4」以上の画像を得る（このとき SN 比は 38dB 以上）のに，衛星放送の場合 CN 比は 14dB でよいのに対し，地上放送では 44dB 必要です。このことは，衛星放送では地上放送に比べ，30dB 受信レベルが低くても同じ画質が得られることを示しています（ただし，雑音の量は同じとします）。

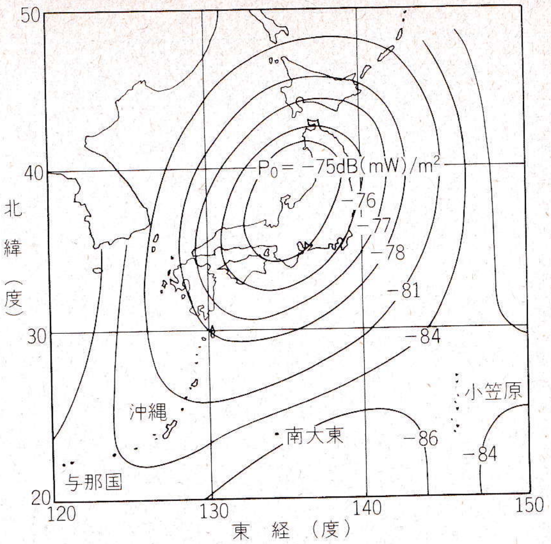
このように，衛星放送では FM 伝送方式が用いられているため，電波は弱くても雑音に強いため良好な画質が得られます。

BS アンテナの選定

受信レベルの変動要因

衛星放送の受信レベルは，およそ 40dB(μV/m) という微弱なものでも良好に受信できますが，第1図に示したように，スレッショルドレベルまでおよそ 5dB 程度の余裕しかありません。スレッショルドレベルとは FM 伝送特有の現象で，このレベルになると，画面にパルス状の妨害が現われ始め，さらにレベルがさがると急激に映りが悪くなってしまいます。

受信レベルが変動しなければ，5dB も余裕があれば十分ですが，現実には次にあげるようなさまざまな変動要因がありますから，BS アンテナの選定が適切でないと良好な受信は望めません。



〔第3図〕 BS-2 による日本各地の電力束密度(推定)

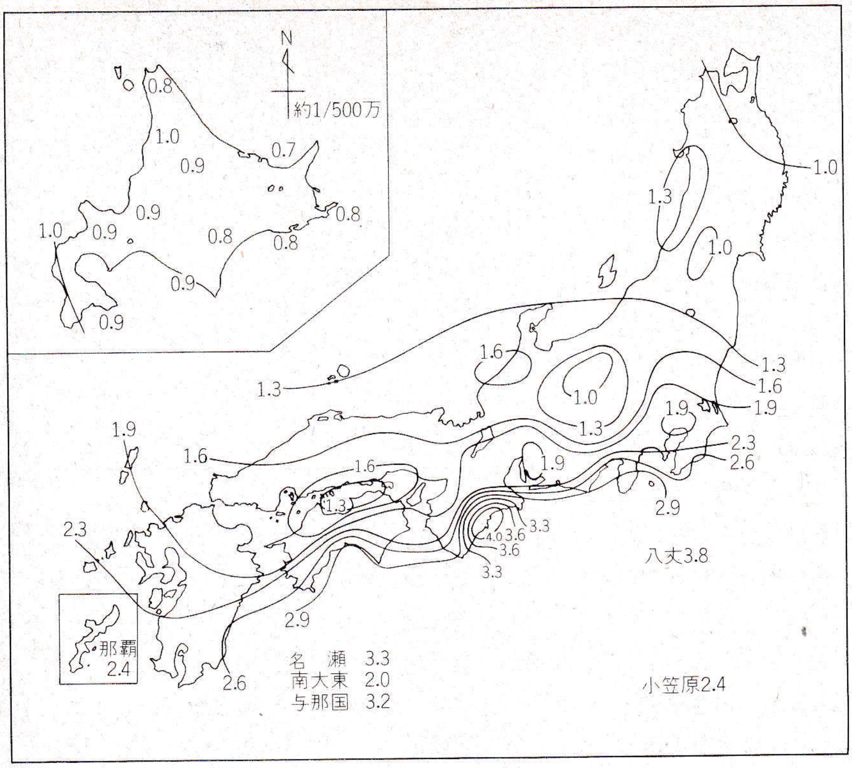
○送信側の変動要因……衛星本体のドリフトなど
○伝送路の　〃　……雨，雪，樹木，建物など
○受信側の　〃　……風による受信アンテナの揺れ，着雪など

このうち，BS アンテナの選定にかかわる最も大きな変動要因は雨です。

降雨減衰

衛星放送に使用されている 12GHz という高い周波数の電波は，波長が雨滴の大きさに近くなるため電波が雨の中を伝搬するとき，雨滴に吸収されたり散乱されたりして弱められます。この現象は降雨減衰と呼ばれています。降雨減衰は雨滴の大きさや雨の量によって異なり，一定ではありません。そのため，昭和53年に打ち上げられた実験用放送衛星(BSE) を使って集められた測定データをもとに作成された最悪月1％時間率降雨減衰量（**第4図**）を参考にします。これは，1年のうちで最もよく雨が降った月の1％の時間（30日×24時間×0.01＝7.2時間）に図中の数値以上の降雨減衰があったことを示しています。

この結果から，衛星放送の受信レベルに降雨減衰量として 2dB のマージンを見込んでおけば，三重県南部など一部の地域を除いて，ほぼ全国的に1カ月のうち 99％ の時間で良好な受信が保証されるこ



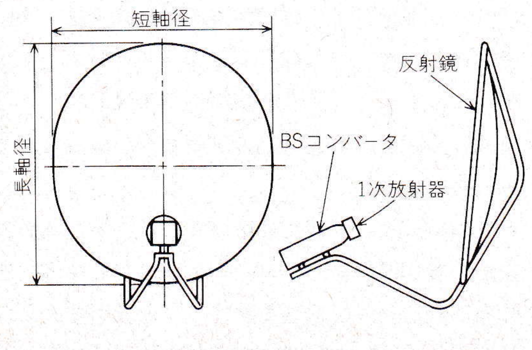
〔第4図〕
最悪月1％時間率
降雨減衰量

とがわかります。

1％の時間といえば，1日当りでは14分程度ですからわずかな時間と思われるかもしれません。しかし，実際の雨は1日14分ずつ平均的に降ってくれず，むしろまとめて降るときの方が多いのです。たとえば，集中豪雨のような時は1日に何時間も降り続けますから，その間全く受信できないという困った状況になります。ですから，1％という時間は雨の降り方によっては決して短いものではありません。

BSアンテナの選定

現在市販されている一般受信用のBSアンテナは



〔第5図〕 BSアンテナの大きさ

第3表に示すように，60形から120形まで5種類あります(50形もあります)。BSアンテナは，反射鏡の面積が大きいほど受信能力が高まるため，アンテナの種類は，**第5図**に示すように，反射鏡の短軸径で表わします。たとえば，75形の場合，短軸径は約75cmです。

これらの中からどのBSアンテナを選定するかは第3図の電力束密度，第4図の降雨減衰量それにBSコンバータとBSチューナの性能（雑音指数）によって決めます。しかし，これではその都度複雑な計算をしないことにはアンテナの選定ができませんから，実用的ではありません。そこで，

- ○BSチューナによる信号劣化は無視する。
- ○BSコンバータの雑音指数は3dBとする(市販されているものは3dB前後のものが中心です)。
- ○降雨減衰に対するマージンは2dB（前項参照）とする。

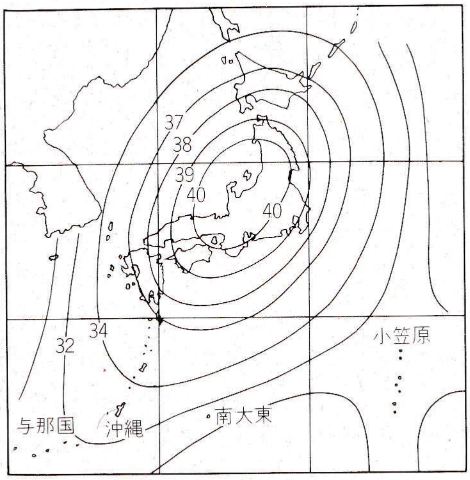
という条件をつけることにより，**第6図**に示す結果が得られます。しかし，この結果は降雨減衰による

形　　名	60形	75形	90形	100形	120形
アンテナ利得〔dB〕	34.5以上	36.5以上	38.0以上	39.0以上	40.5以上

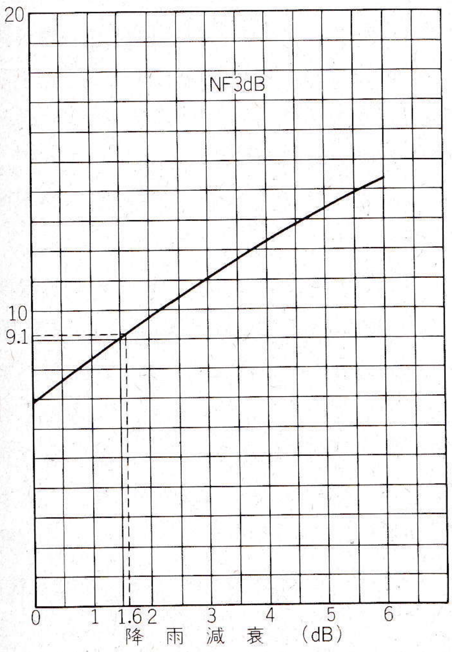
〔第3表〕 アンテナのいろいろ

マージンを全国一律 2dB としていますから，あくまでもアンテナ選定の目安を示しているのにすぎません。たとえば，三重県南部では降雨減衰量が多いため，第６図に示したアンテナより大きなものを選ぶ必要がありますし，北海道のように雨の少ない地域ではこれより小さいアンテナでもよい場合があります。

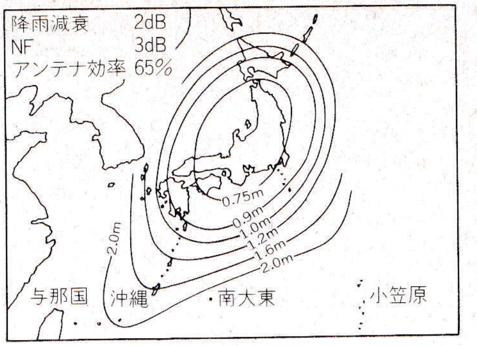
降雨減衰量は，全国的にかなりばらつきがありますから，もう少し詳しく降雨減衰量別にアンテナ選定をしたい場合は，**第７図～第９図**を使います。この場合も BS チューナによる信号の劣化は無視し，



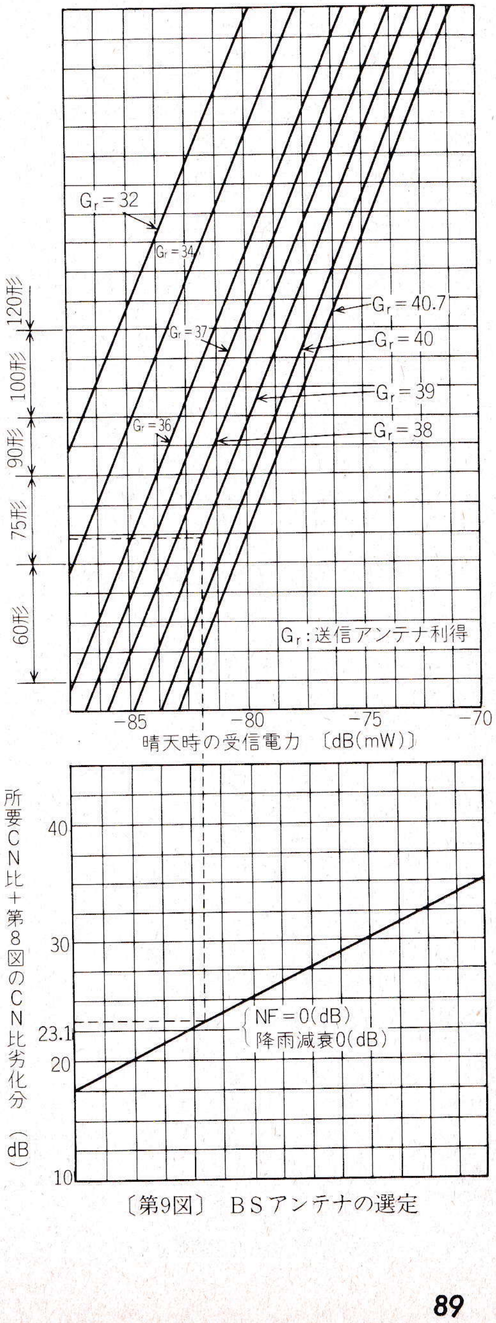
〔第8図〕 送信アンテナパターン



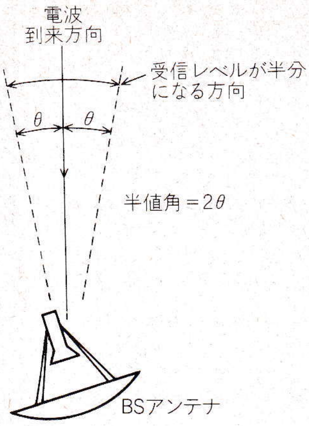
〔第7図〕 降雨によるCN比の劣化



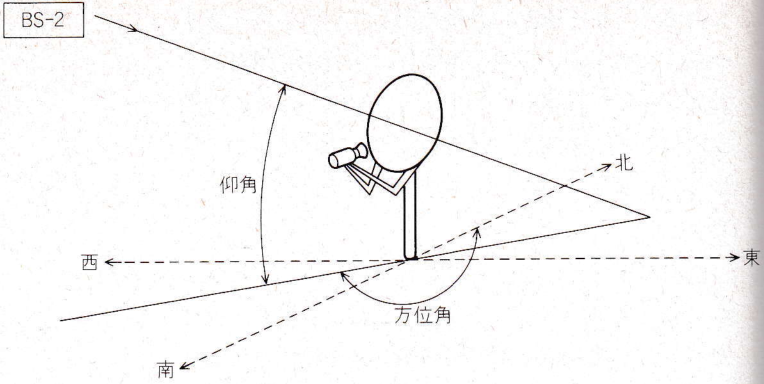
〔第６図〕 BS アンテナ選定の目安



〔第9図〕 BSアンテナの選定



〔第10図〕 半値角



〔第11図〕 方位角・仰角

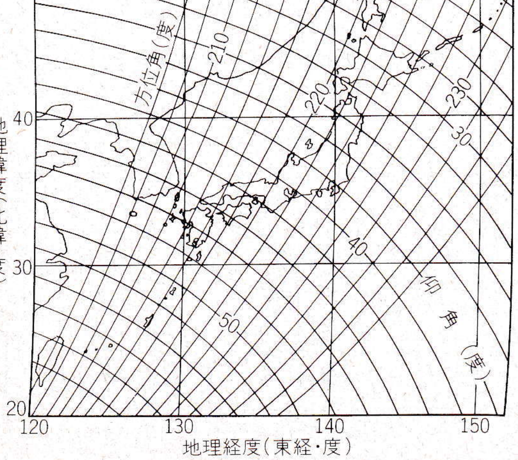
BS コンバータの雑音指数は 3dB とします。

たとえば，広島の場合，第４図から降雨減衰量は 1.6dB ですから，第７図により BS コンバータと降雨減衰量による CN 比の劣化は 9.1dB になります。

次に，降雨時でも CN 比 14dB を確保するとして先に求めた CN 比の劣化分 9.1dB と 14dB を加えて 23.1dB を得ます。また，広島の送信アンテナ利得は第８図から Gr－39dB となります。この２つの数値から第９図を使って，BS アンテナの大きさを求めると75形でよいことがわかります。

方位角と仰角の決め方

BS アンテナは，指向性が鋭く半値角は75形の場合約 2° です。このため，36,000km の宇宙のかなたに浮かぶ BS-2 に正しく向けることは，道具の力でも借りない限り容易なことではありません。ここで，半値角とはアンテナの指向性を表わす用語で，**第10図**に示すように電波の到来方向からアンテナを少しずつずらし，受信レベル（電力）がちょうど半分になったときに BS アンテナのむいている方向と電波到来方向がなす角度を θ とすると，半値角は 2θ になります。



〔第12図〕 全国の方位角・仰角

BS-2 は東径 110° の静止軌道にありますから，アンテナをむける方向のおおよその目安は，春分や秋分の時期の午後２時頃の太陽の方向ですが，アンテナ取り付け工事は春や秋だけではありませんから，太陽ばかり頼っているわけにはいきません。

一般に BS アンテナを向ける方向は，**第11図**に示すように，方位角と仰角で与えられます。アンテナを設置するときには，その地域の方位角と仰角を**第12図**から求め，方位角は磁石（コンパス）で，仰角は分度器で合わせれば，アンテナを正しい方向にむけられます。

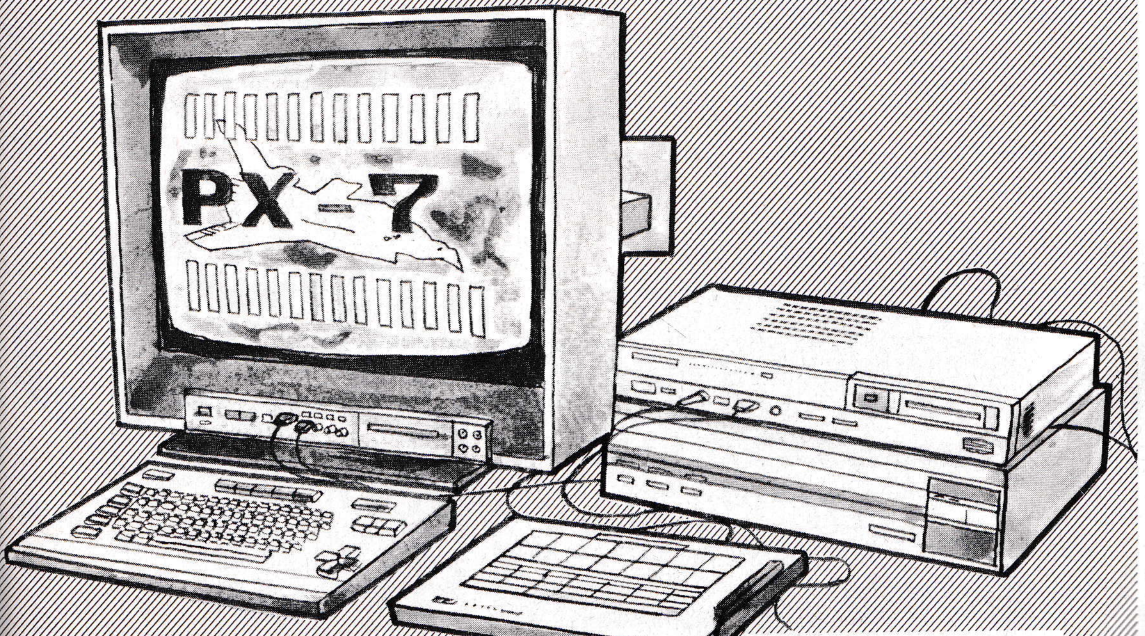
ここで注意しなければならないことがあります。

方位角は真北から測った角度ですが，磁石の針が示す北は磁北といって真北より数度西の方へずれています。このため，磁石で正しい方位角を求めるにはその分だけ角度を補正してやる必要があります。東京の場合方位角は 225°（第12図より）ですから，磁石ではこれに補正値 7° を加えた 232° の方向が正しい方位角となります。 **（NHK営業技術部）**

特集②

MSXパソコンの活用法 Part-2

パイオニア PX-7
ビクター HC-6
ヤマハ YIS 503



小幡　祐士

1. 期待される MSX パソコンの利用分野

「情報化社会」という言葉に未来のロマンを語るような新鮮さが感じられたのは，ついこの間のことのように思われます。ところが，パソコン(Personal Computer) の急速な普及にみられるように，情報化の波が現実のものとして身近かな生活空間に確実に浸透してきた今，もう時間的ゆとりをもって情報化うんぬんとはいっておられず，即対応が迫まられています。話題の MSX パソコン（マイクロソフト社が提唱した各社共通仕様のホームパソコン）は，こうした時代背景をふまえ，特に家庭向きに一般のユーザーがなじみやすい（廉価，扱いが簡単，応用範囲が広い）形で利用できるよう気くばりがされているようです。

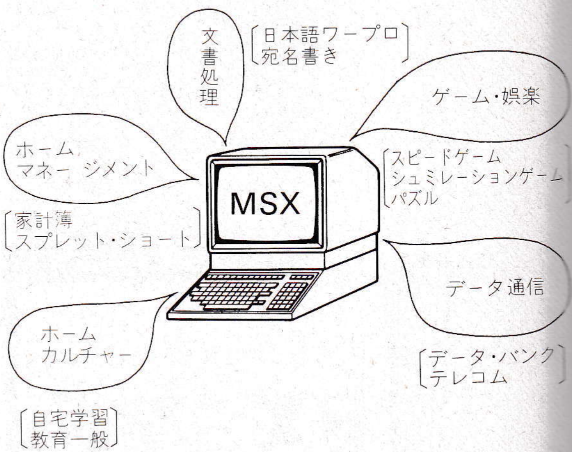
ここで，MSXパソコンの応用分野(予想を含む)を述べてみましょう。MSX パソコンは基本仕様が同一であるために（**第1表**)，各メーカーは独自の拡張機能を付加することによって特色を出しています。このオリジナリティ機能をふまえ，MSX パソコンのシステムの鳥観を示したのが**第1図**です。この図で MSX パソコンの持ち味を巧みに生かし，がぜん，脚光をあびているのが AV 機器コントロール（オーディオ，ビデオコントロール）の応用分野でしょう。

今月号では， MSX パソコンの活用法 Part-2 として， AV 機器コントロールを得意とする主要 M

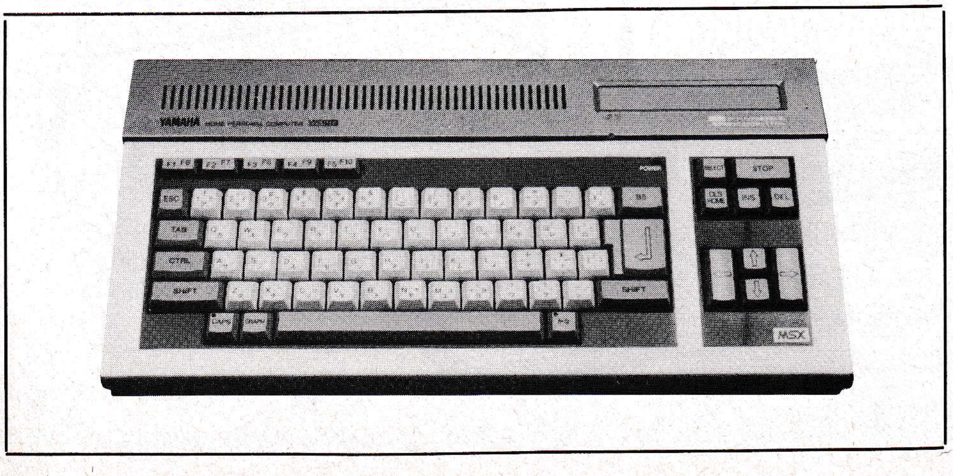
CPU	Z-80A 相当品
メモリー	ROM 32KB(MSX-BASIC) RAM 8KB以上
画面表示	テキスト能力40文字×24行 グラフィック 256×192ドット カラー 16色
CMT	FSK方式，1,200/2,400 baud
サウンド機能	8オクターブ，3重和音出力
キーボート	英数，ひらがな，カタカナ， グラフィック記号対応
ROMカートリッジ I/Oバス	ゲームカートリッジ，拡張バスに 対応するスロットをもつ
ジョイスティック	1または2 *
プリンタ *	8ビットパラレル
フロッピー ディスク *	3，3.5，5¼，8インチをサポート フォーマットはMS-DOSに準拠
漢字機能 *	各社対応

* 印は最小構成ではなくてもよい

〔第1表〕 MSX 規格の概要（最小構成を示す）

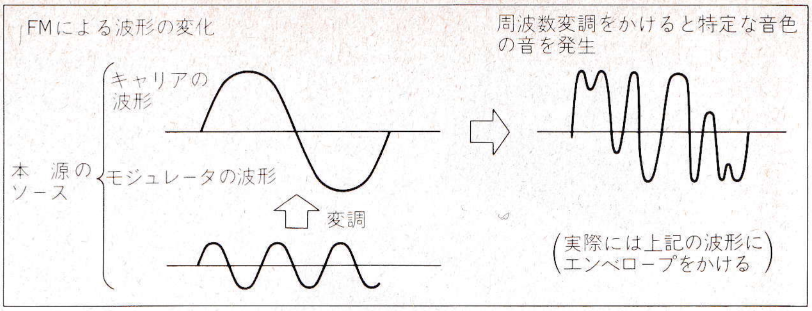


〔第1図〕 MSX パソコンの利用分野



<写真-1>
ヤマハ YIS503 の外観

〔第2図〕
FM音源の原理



SX パソコン3機種（ヤマハ，ビクター，パイオニア）を中心に取り上げてみました（Part-1 は6月号に掲載）。

2. AV 機器コントロールと MSX パソコン3機種

1) MSX パソコンと AV 機器をつなぐ

① ヤマハYIS503/303

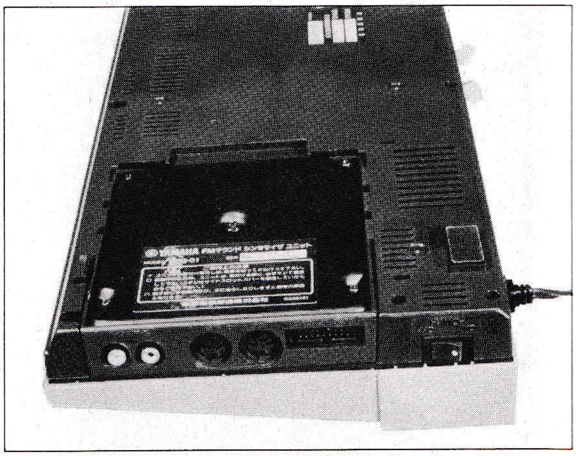
ヤマハ（日本楽器）といえば，楽器のメーカーとしても有名ですが，ヤマハの MSX パソコン YIS503/303は，FM シンセサイザ機能が十分活用できるよう付加機能が用意されています（**写真-1** は YIS503）。

FM シンセサイザの原理は，FM（Frequency Modulation；周波数変調）として，すなわち音源となる信号（キャリア）に周波数変調をかける（モジュレータ）することによってさまざまな音色の音を得ようとするものです（**第2図**）。

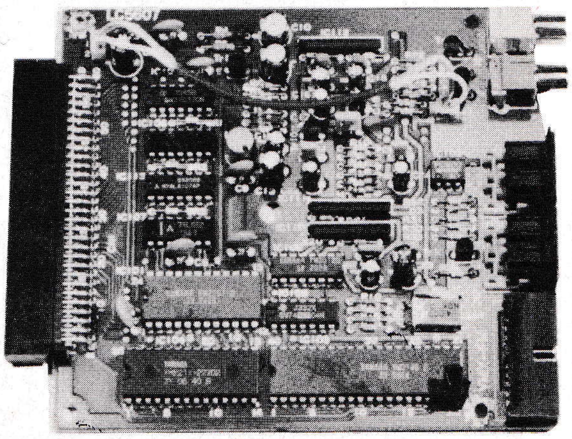
従来のいわゆるアナログシンセサイザと比べて，FM シンセサイザはより自然に近い音がでるといわれています。ヤマハの YIS503/303 では，FM サウンドシンセサイザユニット（**写真-2**）が本体サイドの60ピンのスロット端子（オス型）に取り付けら



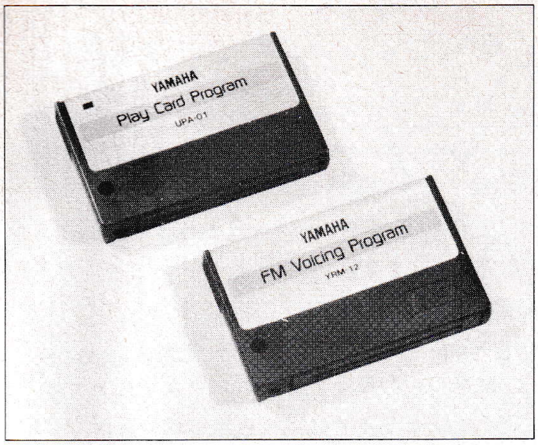
＜写真-2(a)＞　FMサウンドシンセサイザユニット（SFG-01）



＜写真-3＞　FMシンセサイザユニットを取り付けた状態（本体裏面からみる）



＜写真-2(b)＞　FMシンセサイザユニット（SFG-01）の内部基板



＜写真-4＞ 音楽制御用 ROM カートリッジ（このほか同じ外観の FM コンポーザがあり）

れます（**写真-3**）。また，本体左上部のカートリッジスロットを用いて FM 音源コントロール用の「FM ミュージックマクロ」（YRM-11），任意の FM 音色データ作りとその保存ができる「FM 音色プログラム」（YRM-12），画面上に楽譜が書け，自動演奏ができる「FM ミュージックコンポーザ」（YRM-15）などの MSX の ROM カートリッジソフトが用意されています（**写真-4**）。

ヤマハの YIS シリーズには，このほか「漢字ワープロユニットSKW-01」（JIS 第1水準約3,000字の漢字 ROM内蔵）（**写真-5**），本体サイドの60ピンスロット端子に取り付けられます。なお，ヤマハのサイドスロットは 50ピンバス端子（MSX カートリッジスロットは50ピン）です。これは，RGB（画面表示用の3原色分離信号）の線のピン端子をもっているためです。

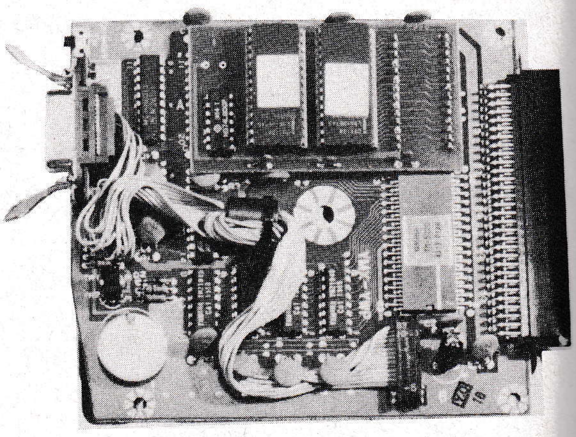
そこで，他社の MSX パソコンでも FM シンセサイザユニットなどが使える（互換性を保つ）ために，ヤマハでは60ピン⇄50ピン交換用のユニットコネクタ（UCN-01）が用意されています。

写真-6 は，ヤマハ YIS503 のリヤパネルとサイドパネルです。**第2表**は YIS503/303 の主な仕様です。

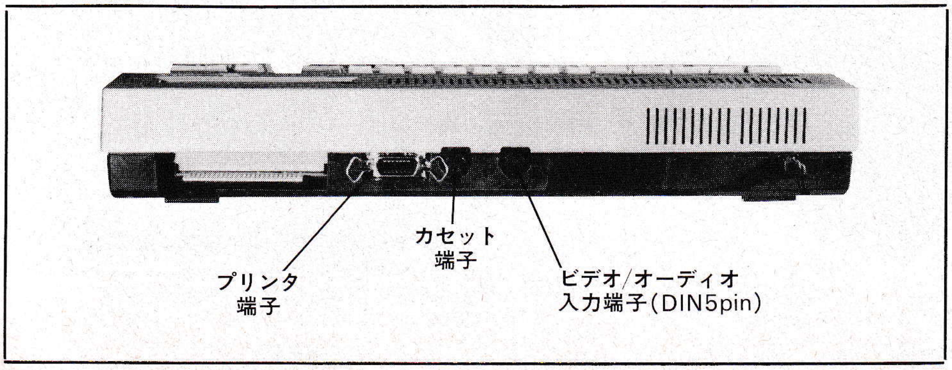
② ビクター HC-6/HC-5



＜写真-5(a)＞ 漢字ワープロユニット（SKW-01）



＜写真-5(b)＞ 漢字ワープロユニット（SKW-01）の内部基板

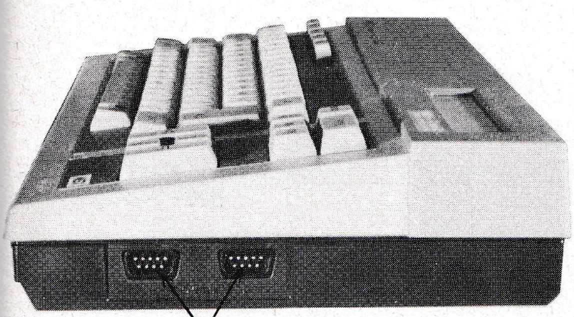


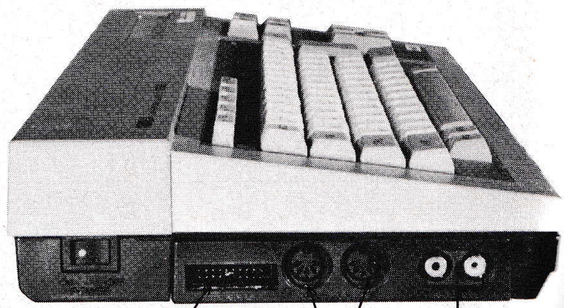
＜写真-6(a)＞
ヤマハ YIS503 の
リヤパネル

〔第2表〕
ヤマハ YIS503/303の主な仕様

CPU	Z-80Aコンパチブル クロック3.579545MHz
メモリー　ROM RAM VRAM	32Kバイト(MSX-BASIC) 32Kバイト〔YIS303は16Kバイト〕 16Kバイト
画面表示　使用LSI テキスト表示 テキスト文字構成 グラフィックス表示 カラー スプライト機能	TMS-9928A〔YIS303はTMS-9918A〕 40文字×24行/32文字×24行 英数字・かな・カナ・グラフィック記号 計256種 256×192ドット 16色 有
サウンド　使用LSI サウンド機能	YM-2149(AY-3-8910コンパチブル) 8オクターブ3重和音+1ノイズ
キーボード	ステップスカルプチャー73Key
カセットインターフェース	FSK方式　1200/2400baud リモコン機能有
プリンタインターフェース	8bitパラレル〔YIS303は無し〕
外部端子　ROMカートリッジスロット サイドスロット リヤスロット 汎用I/Oポート(Joy Stickなど) プリンタポート ビデオ/サウンド出力ポート カセットI/Oポート	50P　メスコネクタ 60P　カードエッジコネクタ 50P　カードエッジコネクタ〔YIS303は無し〕 9P　AMPコネクタ(2個) 14P　コネクタ〔YIS303は無し〕 5P　DINコネクタ 8P　DINコネクタ
本体価格	YIS503　¥64,800 YIS303　¥49,800

ビクターでは，AVパーソナルコンピュータと銘打ってMSXパソコンHC-6/HC-5を登場させています(**写真-7**はHC-6)。HC-6/HC-5のハードウェア構成は，ヤマハのYISシリーズとほとんど同一といってもよいでしょう。この点，周辺の拡張性はヤマハのYISシリーズのものがそのまま使えます。しかし，ビクターのHCシリーズのサイドスロット端子(60ピン)用のものとして，スーパーインポーズアダプタ(HC-A602S)が用意されているのが特色といえます(**写真-8**)。このHC-A602Sは，ヤマハのYISシリーズと互換性(スロットコンパチブル)があります。





<写真-6(b)>　ヤマハ YIS503 右サイドのパネル

<写真-6(c)>　ヤマハ YIS503 左サイドのパネル(FMシンセサイザユニット装着時)



〈写真-7〉
ビクター HC-6の外観

写真-9 は HC-6 のリヤパネルとサイドパネルです（HC-A602S を装備した状態）。**第 3 表**は HC-6/HC-5 の主な仕様です。

③　パイオニア PX-7

パイオニアの MSX パソコン PX-7（**写真-10**）は音響機器のメーカーらしく，パネルの各端子はオーディオ機器のコンポーネントを思わせるようなデザインで，美しい金属の光たく（シルバー色）がはえています。また，キーボードが本体と分離型であるというのも MSX パソコンとしてはしゃれています。

PX-7 の特色は，本体の標準装備として RGB 出力端子（ただし，8 色），ビデオ入力端子，オーディオのステレオ入出力端子を備えていることでしょう。特にパイオニアのレーザーディスク LD-1000/7000に接続できることで MSX パソコンとしてのオリジナリティを打ち出しています。**写真-11**はPX-7のリヤパネルと左右のサイドパネルです。**第 4 表**は PX-7 の主な仕様です。

CPU	Z-80Aコンパチブル (クロック3.579545MHz)
メモリー	32Kバイト(MSX-BASIC) 16Kバイト 16Kバイト
画面表示　使用LSI 文字表示 文字構成 グラフィック表示 カラー スプライト機能	TMS-9918A 40文字×24行/32文字×24行 英数字・かな.カナ・グラフィック記号　計256種 256×192ドット 16色 有
サウンド　使用LSI サウンド機能	YM-2149(AY-3-8910コンパチブル) 8オクターブ3重和音+1ノイズ
キーボード	タクト型70Key
カセットインターフェース	FSK方式　1200/2400baud リモコン機能有
プリンタインターフェース	8bitパラレル
外部接続端子　ROMカートリッジ サイドスロット リヤスロット ジョイスティック端子 プリンタ端子 ビデオ/オーディオ カセット	50P　メスコネクタ 60P　カードエッジコネクタ 50P　カードエッジコネクタ 9P　AMPコネクタ(2個) 5P　DINコネクタ 3P　DINコネクタ
本体価格	HC-5　¥59,800 HC-6　¥64,800

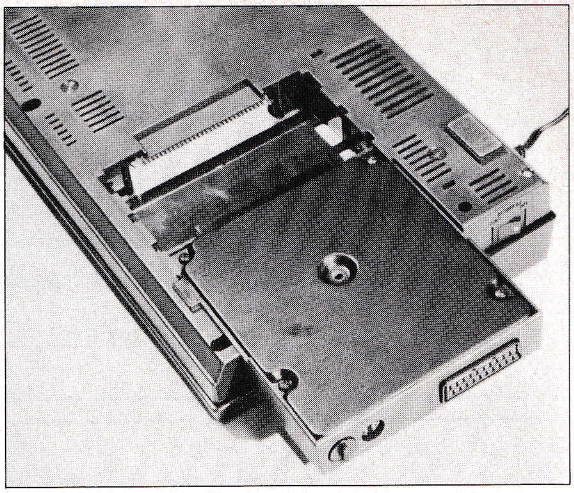
〔第 3 表〕
ビクター HC-6の主な仕様

3. オリジナル付加機能の活用

1) RGB 出力で鮮明画像

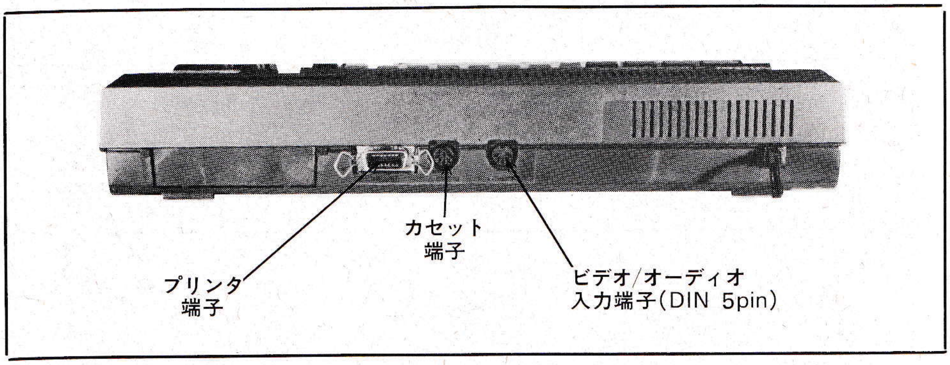
MSX パソコンで，一般に機能上もの足りないとされているのは，テレビ画面への表示能力の問題です。MSX の規格では，いわゆる表示分解能として画面最大，文字表示で横40字×縦24行，グラフィック表示で横256ドット×縦192ドットと定められています。しかし，この解像度については**第5表**でもわかるように，他の同クラスのパソコンと比べてそれほど劣っているとは思われません。ここで，問題にしているのは画質で「いかにくっきり鮮やかに見えるか」，つまり“鮮鋭度”のことです。

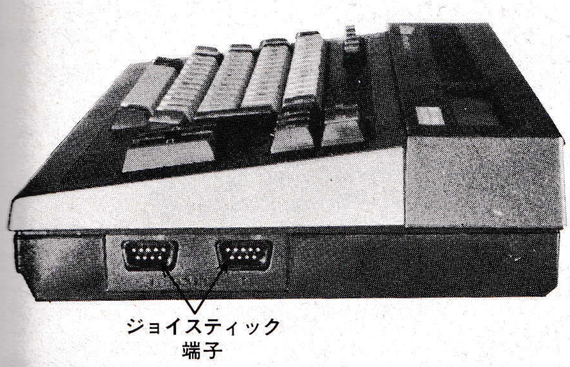
MSX パソコンは，映像信号として規格に忠実ですと，家庭用テレビの信号と同じ NTSC コンポジットビデオ信号が使われることになるわけです。実際，MSX パソコンで出力画面を見ますと，NTSC コンポジット映像入力のものでは細かい文字や小さいグラフィックの図柄は，色がにじんだようになることがあります。そこで，登場してくるのが RGB

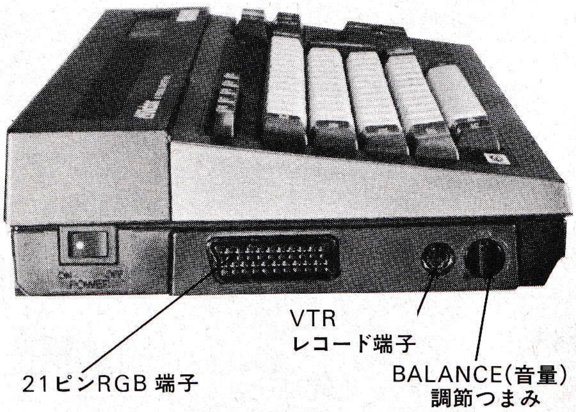


＜写真-8＞ スーパーインポーズアダプタ (HC-A602S)（本体に取り付け時）

＜写真-9(a)＞ ビクター HC-6 のリヤパネル

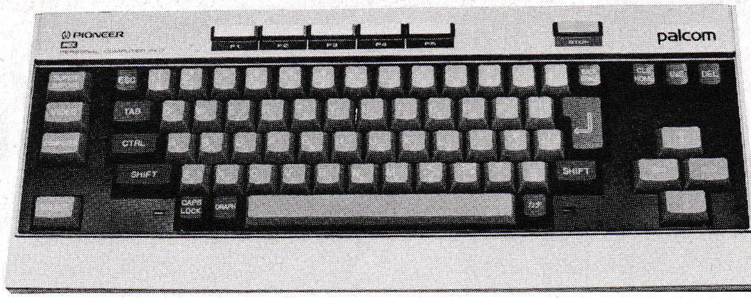




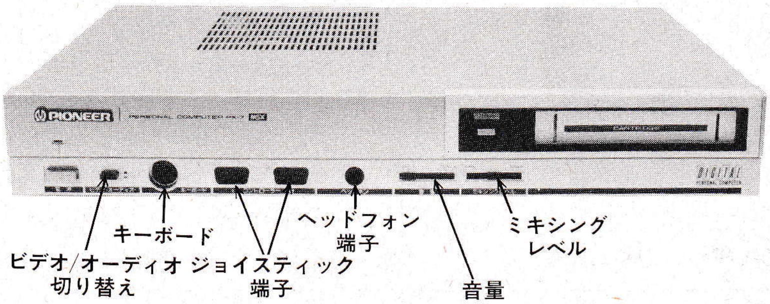


＜写真-9(b)＞ ビクター HC-6 の右サイドのパネル

＜写真-9(c)＞ ビクター HC-6の左サイドのパネル（スーパーインポーズアダプタの装着時）



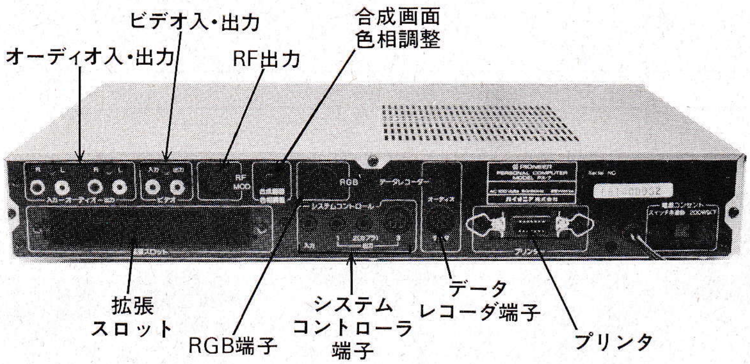
＜写真-10(a)＞
パイオニア PX-7
キーボードの外観



＜写真-10(b)＞
パイオニア PX-7
本体の外観

分離信号を映像入力とするカラー CRT ディスプレイです。

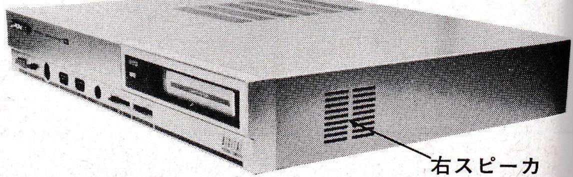
RGB というのは Red（赤），Green（緑），Blue（青）の3原色のことです。カラー CRT（ブラウン管）では，RGB 3つのカラー色に対応した電子銃によってシャドーマスクを介し，管面を光らせていま



＜写真-11(a)＞
パイオニア PX-7
のリヤパネル



＜写真-11(b)＞　パイオニア PX-7 の左サイドのパネル



＜写真-11(c)＞　パイオニア PX-7 の右サイドのパネル

〔第4表〕
パイオニア PX-7の主な仕様

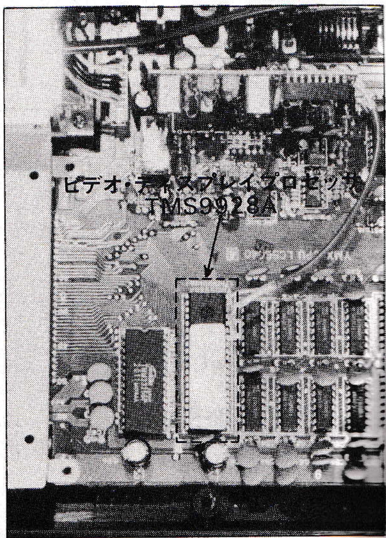
CPU	Z80A相当(3.58MHz)	
メモリー	ROM RAM V-RAM	40Kバイト(内拡張BASIC 8Kバイト) 32Kバイト 16Kバイト
画面表示	使用LSI 文字表示 グラフィック スプライト機能 画像出力 画面制御	VDP TMS9928A 40字×24行/32字×24行 256×192ドット あり TTL RGB出力付き スーパーインポーズ機能内蔵
キーボード	本体の筐体と分離	
サウンド	使用LSI 音源 制御	AY-3-8910 8オクターブ,3和音+ノイズステレオ対応 ステレオ/モノラル入力 3音源のミキシング機能内蔵
システムコントロール	AV機器のコントロール機能内蔵	
カセットインターフェース	FSK 1,200/2,400ボー	
プリンタインターフェース	8ビット	
外部端子	ステレオ対応2スピーカ	
	ヘッドフォン	
	ステレオオーディオ出力	
	カートリッジスロット 2スロット前面&後面	
	ジョイスティック端子 AMP 9Pin	
	プリンタ 14Pin コネクタ	
	ビデオ/サウンド出力 DIN 5Pin	
	カセットテープ出力 DIN 8Pin	
本体価格	¥89,800	

すが，電子銃自体がRGBの分離信号になっているわけですから，パソコンからの映像信号（ソース）がRGBのままストレートにCRTディスプレイに送られればそれだけソースの信号状態が元の状態を保たれるわけです（NTSC方式ではいったん色信号が混ぜ合わされる）。

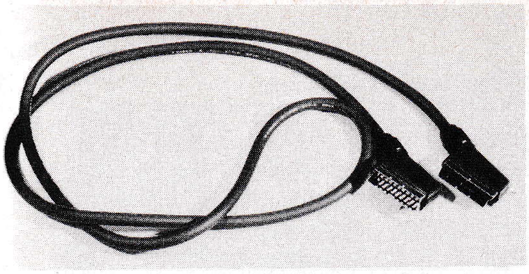
MSXパソコンの規格では，CRTコントローラとしてTMS9918を定めていますが，このコントローラはNTSC家庭用ビデオ信号を出力します。しかし，TMS9918とまったく同様なCRTコントローラとしての機能を用ちながら，機能出力はRGB分離出力が可能というものにTMS9928があります（**写真-12**)。現在，MSXパソコンにはTMS9918と上

	MSX(基本仕様)	NEC PC-6001mkII	シャープ MZ1500
文字表示	40字×24行	40字×20行	40字×25行
グラフィック表示	256×192ドット(16色)	320×200ドット(4色) 160×200ドット(15色)	320×200ドット(8色)
スプライト機能	あり	なし	なし
画像の出力方式	NTSCコンポジット出力	NTSCコンポジット出力 RGB分離信号出力	NTSCコンポジット出力 RGB分離信号出力

〔第5表〕 主な汎用ホームパソコンの画像表示能力



＜写真-12＞
TMS9928



＜写真-13＞　RGB ケーブル HC-C611R (21P-21P)

位互換性があるということで，TMS9928 を採用しているものがしばしば見られます。

今回取り上げましたヤマハの YIS503，ビクターの HC-6 は RGB ユニット（本体のサイドスロットに装着）によって(ただし，パイオニアの PX-7 は標準装備）RGB 分離信号を出力できます。ただし，PX-7 の場合画面表示は 8 色になります。このときの16色⇄8 色の変換は第 5 表のようになります。

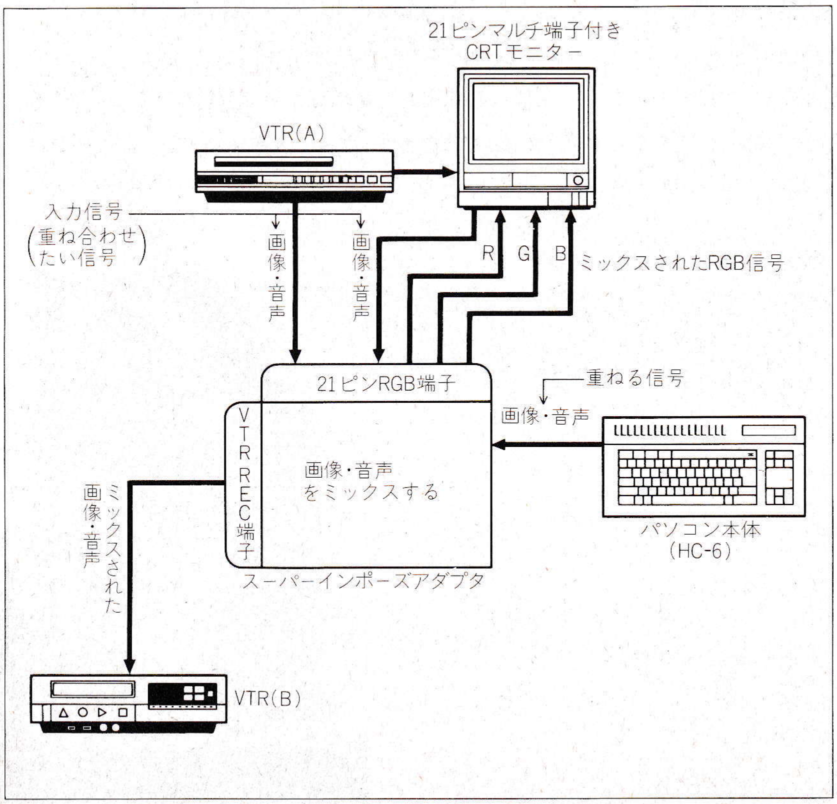
さて，実際に MSX パソコンの RGB 出力の画面を見ますと，さすがに画面が美しく，見やすい感じを受けました。しかし，RGB 出力といっても，ヤマハ YIS503，ビクター HC-6，いずれも21ピンコネクタ付きの専用コード（**写真-13**）と，特別な高機能型のテレビが必要です。

また，実際21ピンのマルチコネクタ付き CRT ディスプレイに RGB 分離信号入力，および NTSC コンポジットビデオ入力を同時に接続しておき，切り替えて画面を見ますと，その画質の違いがはっきりわかります。

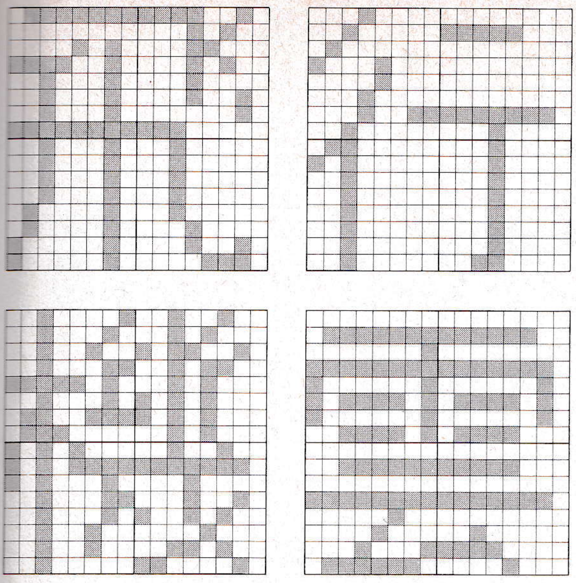
なお，市販の ROM カートリッジ(ゲームソフト）を走らせてみましたが，この点も RGB による16色表示だと NTSC ビデオ信号の場合より一段と値打ちが上がっているような鮮やかな画面のような気がしました。ただ，注意したいのは 8 色の RGB 信号で出力したものは，16色の色の境界がなくなる場合があります。たとえば，16色表示のコード 3（明るい線）とコード12（暗い線）は，いずれも 8 色のコードでは 4（緑）と同じことになります。

2)　スーパーインポーズ機能で画面を合成

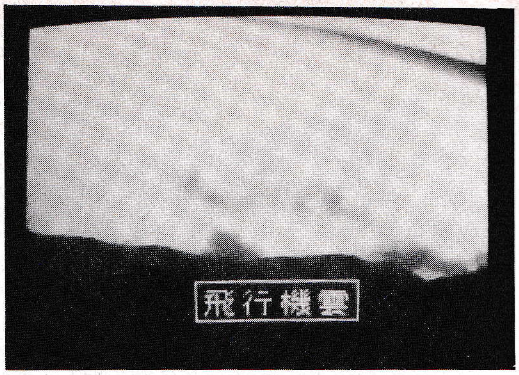
スーパーインポーズ（Super Impose）というのは，画面を重ね合わせる機能のことですが，ここでは特にスーパーインポーズアダプタ（HC-A602S）をもつビクターの HC-6 の場合を例に取ってみまし



〔第 3 図〕
スーパーインポーズ実施時のシステム構成



〔第4図〕 飛行機雲のスプライトドットパターン



＜写真-14＞ スーパーインポーズの画面出力例
（飛行機雲はテロップ）

ょう。

第3図はHC-6でスーパーインポーズを行うときのシステム構成です。この図でもわかりますが，スーパーインポーズの応用には次のようなことがあげられます。

①テレビ放送をVTRで録画するとき，テロップ（チャネル番号,日付け,時間など）を入れます（文字のはめ込み）。

②ビデオテープにタイトルや説明文などのテロップを付けられます（ビデオの編集）。

③ビデオディスクの映像をバックにパソコングラフィック（たとえば，ゲームなど）が楽しめます（絵のはめ込み）。

④パソコンの自動演奏をバックにカラオケが歌えます（ミキシング効果）。

⑤ビデオテープに効果音やバックミュージックを入れられます。

ここでは，ビデオテープにタイトルをつける例を紹介しましょう。まず，パソコンHC-6でタイトル 飛行機雲 をつけます。漢字を使っていますが，この場合は各漢字とも16ドット×16ドットのスプライトパターンの手法で書かれています。**第4図**はそのスプライトのドットパターンです。このシステムで機器の結線は第3図で，VTR(A)にソースのビデオテープをかけ，VTR(B)にタイトルをつける別のビデオテープを取り付ければよいのです。**写真-14**は，このスーパーインポーズ例の画面出力です。

3) ステレオサウンド機能で音を任意の位置から出す（PX-7）

パイオニアMSXパソコンPX-7では，音声の入力端子（R, L）をもっているので，コンピュータを使ったステレオ効果を楽しむことができます。

PX-7には,標準のMSX-BASICのコマンド・文に加え，P-BASIC拡張ステートメント（16種）をもっています(**第6表**)。このP-BASIC拡張ステートメントの中に，PAN文がありますが，この命令によって音を任意の位置から出してみようというわ

〔第5図〕
拡張BASICステートメントPANの活用例

```
100 REM ** オト ノ イドウ PX-7 **
110 FOR N=1 TO 3
120   READ A$
130   FOR X=0 TO 255 STEP 30
140     CALL PAN (X,1,A$)
150     FOR I=1 TO 100:NEXT
160   NEXT X
170 NEXT N
180 DATA "C","E","G"
190 END
```

ド，ミ，ソの各音について行う（110）
音を左から右へ移動（130〜160）
ミュージックサブコマンド（ド，ミ，ソ）（180）

〔P-BASIC拡張ステートメント〕	〔ステートメントの命令の内容〕
EXTV	外部ビデオ信号の有無を得る
IMPOSE	スーパーインポーズモードを切り替える
VIDEO	スーパーインポーズのモードを得る
MUTE	ステレオ·オーディオ入力信号のミューティングを行う
PAN	音を任意の位置から出す
DEF UNIV	コントロール機器の番号を定義する
FRAME/CHAPTER	ビデオディスクのフレーム/チャプターによる割り込みサブルーチンの定義
FRAME OFF/CHAPTER OFF	FRAME/CHAPTER命令を解除する
REMOTE	外部機器をコントロールする
SEARCH	ビデオディスクの画面をサーチする
LD	ビデオディスクのインタラクティブソフトを起動する
BLIND	グラフィック画面を消去,または再現する
LCOPY	グラフィック画面のハードコピーを行う
SCLOAD	カセットテープからグラフィック画面データをロードする
SCSAVE	カセットテープにグラフィック画面データをセーブする
SYMBOL	文字列を指定通りグラフィック画面に表示する

〔第6表〕 パイオニアPX-7のP-BASIC拡張ステートメント一覧

けです。**第5図**はこのためのプログラム例です。行番号30のCALL PAN (X, 1, A$) では，座標X：位置 (X=0は左はし，X=255は右はし) から，音量1(指定可能範囲0～7)，ミュージックマクロ命令がA$の音を出しなさいということです。

この音は外部スピーカにつなぐとステレオ効果がよく実感できます。ただ，このPAN文のミュージックマクロ命令で，エンベロープのサブコマンド(M, S) などが使えないのはちょっとおしい気がします。

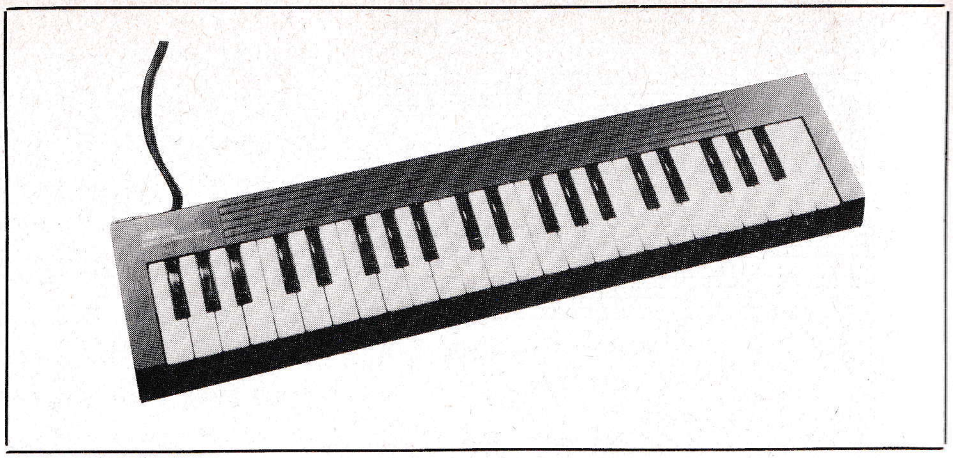
4) FM音源でハイクォリティな音楽機能 (YIS503／303)

FMシンセサイザについては，前の項でも述べましたが，MSXパソコンの電子楽器としてはまさに"圧巻"ともいってよいでしょう。これはヤマハの音楽用LSI開発技術の水準の高さを示しているといえます。

まず，YIS503/303の本体サイドスロットにFMシンセサイザユニット (SFG-01) を取り付けます

1	BRASS1	ブライドな響きのブラス	25	CLAV	ファンキーなクラビネット風サウンド
2	BRASS2	中低音中心のブラス	26	HARPSIC	ハープシコード
3	TRUMPET	トランペット	27	BELL	ベル
4	STRING1	中低音中心のストリングス	28	HARP	ハープ
5	STRING2	単音弾きも適したリアルストリングス	29	BEL/BRA	短かい音はベル，ロングトーンはブラス
6	EPIANO1	エレクトリックピアノ1	30	HARMONI	ハーモニカ
7	EPIANO2	エレクトリックピアノ2	31	STEELDR	スティールドラム
8	EPIANO3	エレクトリックピアノ3	32	TIMPANI	ティンパニー
9	GUITAR	マイルドで落ちつきのあるサウンド	33	TRAIN	トレイン(列車)
10	EBASS1	ファンキーなエレクトリックベース	34	AMBULAN	球急車
11	EBASS2	マイルドなエレクトリックベース	35	TWEET	小鳥のさえずり
12	EORGAN1	エレクトリックオルガン1	36	RAINDRP	雨の落ちる音？
13	EORGAN2	エレクトリックオルガン2	37	RM.BRAS	ブラス
14	PORGAN1	壮厳なパイプオルガン	38	RM.FLUT	フルート
15	PORGAN2	小型のパイプオルガン	39	RM.GUIT	ギター
16	FLUTE	フルート	40	RM.HORN	ホルン
17	PICCOLO	ピッコロ	41	R1.BASS	ファンキーなエレクトリックベース
18	OBOE	オーボエ	42	R2.BASS	マイルドなエレクトリックベース
19	CLARINE	クラリネット	43	SNAREDR	スネアドラム
20	GLOCKEN	グロッケン	44	COWBELL	カウベル
21	VIBRPHN	ビブラフォン	45	PERC1	パーカッション1
22	XYLOPHN	シロフォン	46	PERC2	パーカッション2
23	KOTO	琴	47	CSM	音成合成用
24	ZITAR	ツィター	48	CSM	音成合成用

〔第7表〕 FM音色の一覧



<写真-15>
ヤマハのミュージックキーボード YK-01

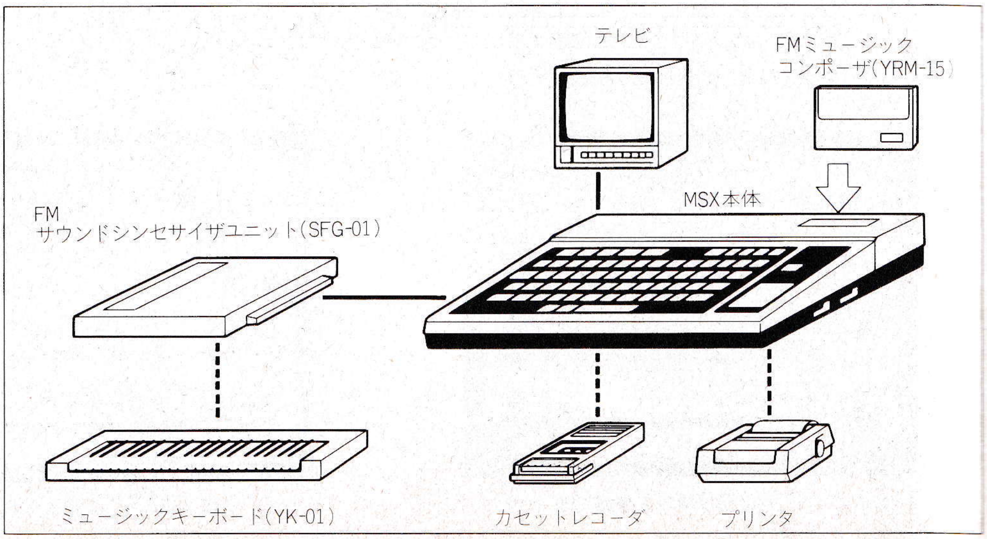
(写真-3)。このSFG-01の主な特徴は，①最大同時発音が8音(8重和音が可能)，しかも同時に8つまでの異なった音色が出せます。②48種類もの音色データを内蔵しています（**第7表**)。③MIDI（これは Musical Instrument Digital Interface：電子楽器の演奏情報をディジタル信号で送受するための企画化されたインターフェース）を装備しています。このため，MIDI 端子が付いている他の音楽機器とのコミニュケーションが可能です。④専用のミュージック・キーボード YK-01（**写真-15**）を接続すると，各種の目的に合わせたディジタル鍵盤楽器として楽しむことができます。⑤音声合成機能を内蔵しているので，別にオプションで用意されている ROM カートリッジ「FM ミュージックマクロ YRM-11」と組み合わせて BASICプログラムで音声を出すことができます。⑥SFG-01 用の ROM カートリッジソフト「FM 音色プログラム YRM-12」，「FM ミュージックコンポーザ」(**写真-16**) が活用できます。



<写真-16>
ヤマハ FM ミュージックコンポーザ YRM-15

●FM ミュージックコンポーザを使った自動演奏

次に FM ミュージックコンポーザ (YRM-15) を使って自動演奏を行ってみましょう。もちろん，ユーザーの作曲による音符データの入力もできますが，ここでは一般によく知られている歌で「荒城の月」の曲の一部分を入力してみましょう。**第6図**に示した機器の接続が必要システムになります。自動



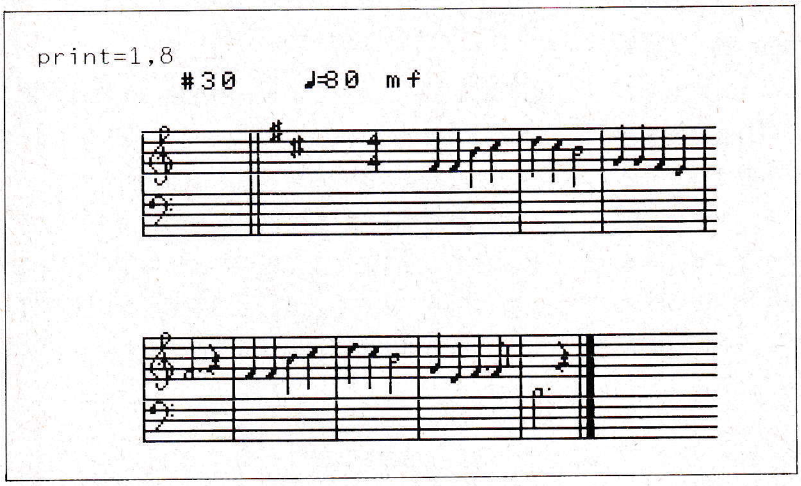
〔第6図〕
YIS503 FM ミュージックコンポーザの活用



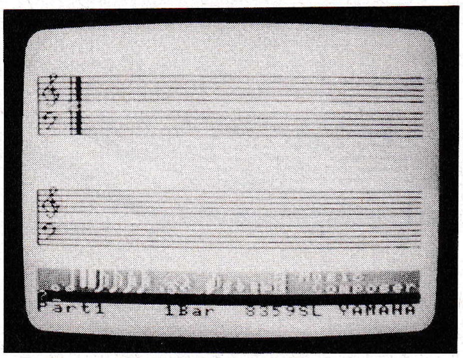
〔第７図〕 FM コンポーザの起動時の初期画面
（ユーザー楽譜入力用五線譜）

演奏への手順は，①電源を ON：画面に**写真-17**および**第７図**のように五線譜が表示されます。②楽符表示部に曲のデータを書き込みます。音符コードとして：画面の五線譜上に音符・休符を入力します。コマンドモード：音符・休符以外の演奏データ（パート，調，拍子，テンポなど）を入力します。③曲に音色を指定する場合は，楽譜の先頭の部分に音色指定のコマンドを使い，#＝n（nは音色のコード番号）と書き込みます。この例で，nが30に指定されていますから，第７表に示されているようにハーモニカの音色が指定されます。nの値は任意に１～40を選択できます。④曲の入力が終わると（**写真-18**）演奏開始のコマンド，Play RETURN を入力しますと，「荒城の月」の曲が演奏されます。⑤この曲の楽譜をそのままプリントアウトしたいときは楽譜コピーのコマンド copi＝1，8 RETURN を入力します。このコマンドで右辺１，８は１小節目から８小節目までプリントアウトされるという意味になります（**第８図**）。⑥曲の内容を保存したい場合，カセットテープに演奏データとして書き込んでおくことができます。コマンドは csave＝名前（名前は英数字で６文字以内）を使います。この例では，演奏データの名前をtesm 1 とし，csave＝tesm 1 RETURN という使い方をしています。

⑦カセットテープに保存してある演奏データ tesm 1 を再び MSX パソコンに読み込む（ロードする）ためには，Cload＝tesm 1 RETURN というコマンドを実行します。そうすると，⑥でセーブす



〔第８図〕
楽譜入力済みの画面のプリンタへのコピー。「荒城の月」
作曲・滝　廉太郎

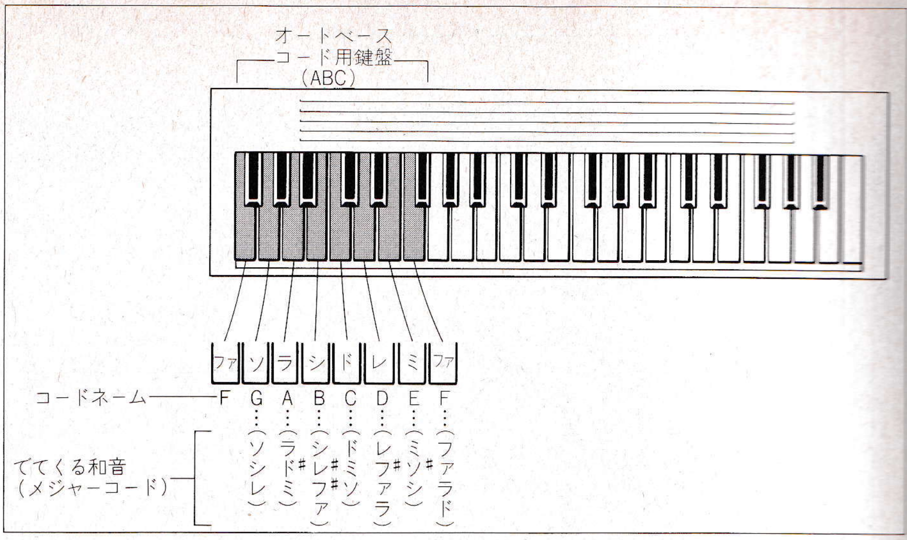


<写真-17> 電源ON時の五線譜の画面出力



<写真-18> 楽譜入力済みの画面

〔第9図〕
オートベースコード用鍵盤（押す鍵盤の位置とその出力する和音）



る前の表示画面を再現し，演奏データがロードされます。もちろん，この演奏データ tesm 1 はそのまま play コマンドで実行できます。

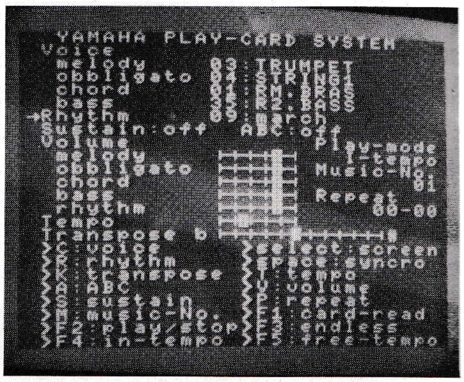
「FMプレイカードセットの自動演奏に合わせてメロディーを弾く

FM プレイカードセット（2PA-01）は，**写真-19**に示すように，あらかじめ音楽演奏のデータを記録した磁気帯をもつ「プレイカード」を使って，レコード盤を扱うのと同じような気持で，自動演奏を楽しむことができるものです。プレイカードは，現在，クラシック，ポピュラー，ジャズ，フォークソング，演歌など名曲やヒットナンバーがワンパック6曲入りとして，58種類のパック（全348曲）がヤマハ音楽振興会から発売されています。しかし，このプレイカードは演奏の“味付け”（テンポ，リズム，音色など）がユーザー側で自由にコントロールできるので，別の角度からおもしろさが加わります（FM 音源を利用する場合は，FM シンセサイザユニットが本体に取り付けてあることが必要）。なお，専用のミュージックキーボード（前出の写真-15）を接続すれば，自動演奏に合わせて，音楽に素人の人でもメロディーを弾くことができます。

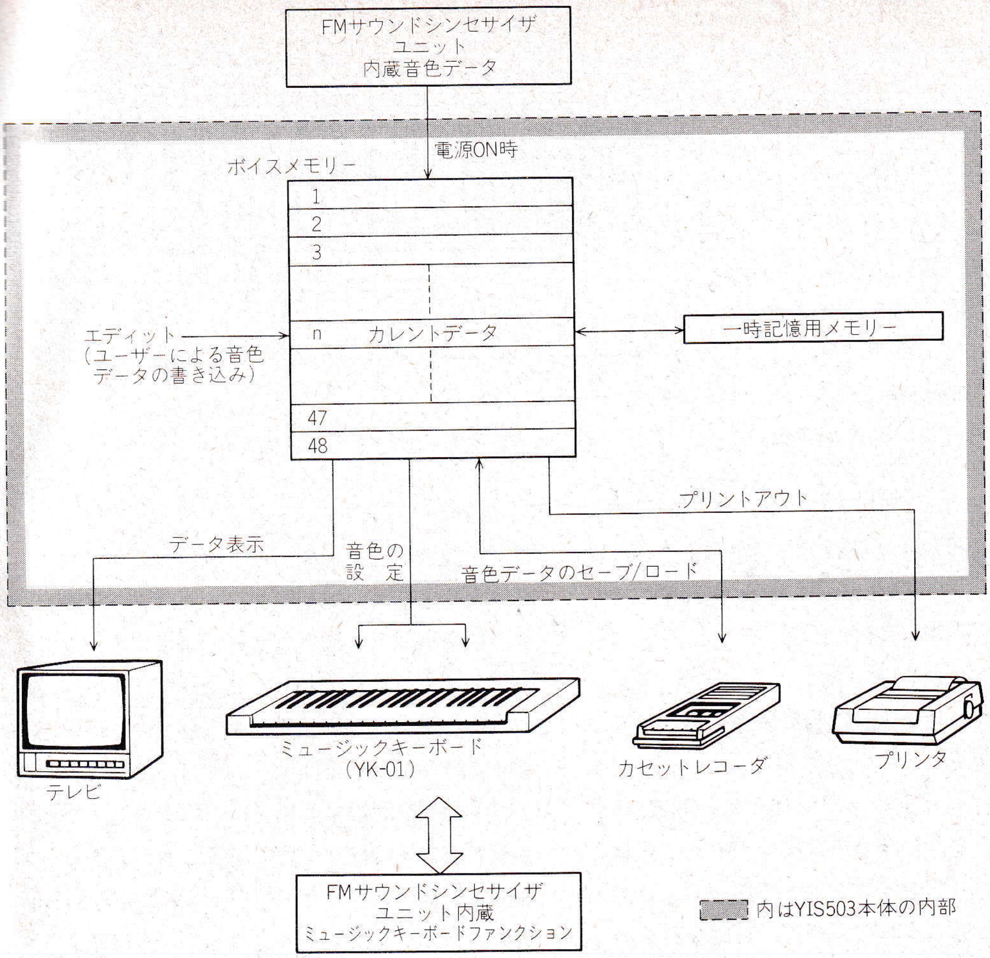


＜写真-19＞ FMプレイカードセットの活用（システムの構成）

自動演奏の助けをかりて自分でメロディーを弾く場合，①自動演奏で使われているリズム音を使う場合と，②オートベースコード（Auto Bass Chord）で自動伴奏を入れる場合（和音とベース音による自動伴奏）があります。**第9図**はオートベースコード



＜写真-20＞ FMプレイカード使用時の音楽データ・コントロール（→の印でリズムを“マーチ”に指定）



〔第10図〕
FM音色プログラムの活用

用鍵盤をおさえる位置とでてくる和音の関係を示したものです。

●「FM音色プログラム」でオリジナルな音色を作る

FMシンセサイザユニットに，ディフォルトとして登録されている音色データは前述したように48種類あります。しかし，シンセサイザの興味の本筋からすると，ユーザーは，自分自身の手でオリジナリティな音を作ってみたいという願望があるというものでしょう。そこで，「FM音色プログラム」を使いますとユーザーは任意の音色の音を作ることができるわけです。**第10図**にFM音色プログラムのシステムの動作の概要を示しました。音色データはMSXパソコン本体の「ボイスメモリー」に書き込まれています（パソコン本体電源ON時にFMシンセサイザユニットからディフォルト値が転送される)。このボイスメモリーはサイズが決まっています（48種の音色データの容量)。ユーザーが作る音色データは，前もって記憶されるボイスメモリーの音色データを変える（エディットする）という形をとります。

参考文献

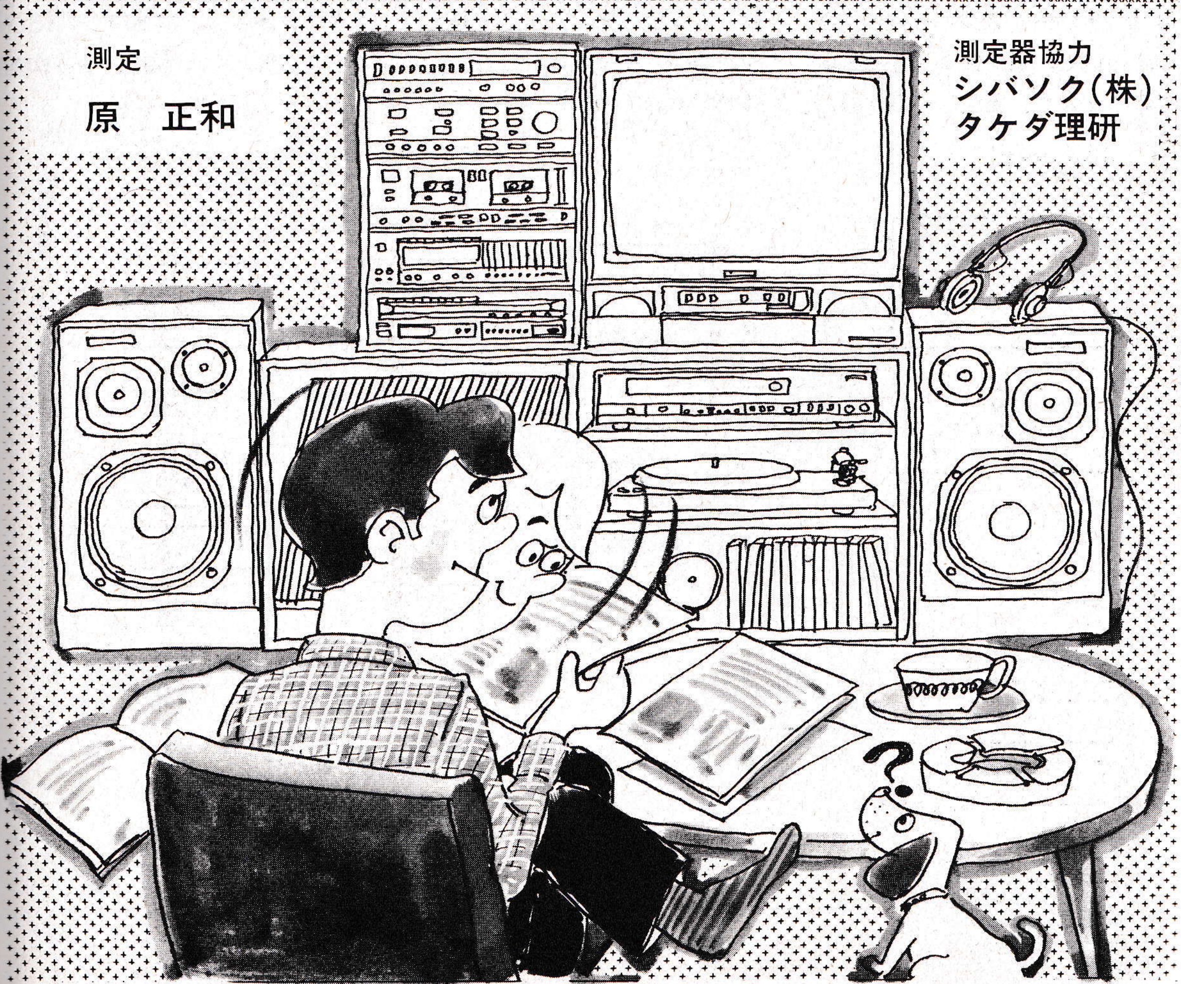
1. YAMAHA「FMサウンドシンセサイザユニットSFG-01取扱い説明書」，日本楽器製造㈱
2. YAMAHA「FMミュージックコンポーザYRM-15取扱い説明書」，日本楽器製造㈱
3. YAMAHA「プレイカードプログラムUPA-01取扱い説明書」，日本楽器製造㈱
4. ㈱アスキー編「PX-7取扱い説明書」，「PX-7 BASIC説明書」，パイオニア㈱，1984
5. Victor「スーパーインポーズアダプタHC-A602S取扱い説明書」，日本ビクター㈱

そのほか，ヤマハ，パイオニア，ビクター各社のマニュアル。

ビデオの性能をみる Hi-Fi

測定
原　正和

測定器協力
シバソク(株)
タケダ理研



本誌5月号に，市販のハイファイビデオ11機種の視聴結果についてお知らせしました。今月は，その節お約束した各ビデオの映像特性と音声特性の測定結果についてご報告します。なお，各測定データについては，測定項目ごとにし，ハイファイビデオの全体の傾向をみることにしました。

まず，映像特性の測定からお話しましょう。

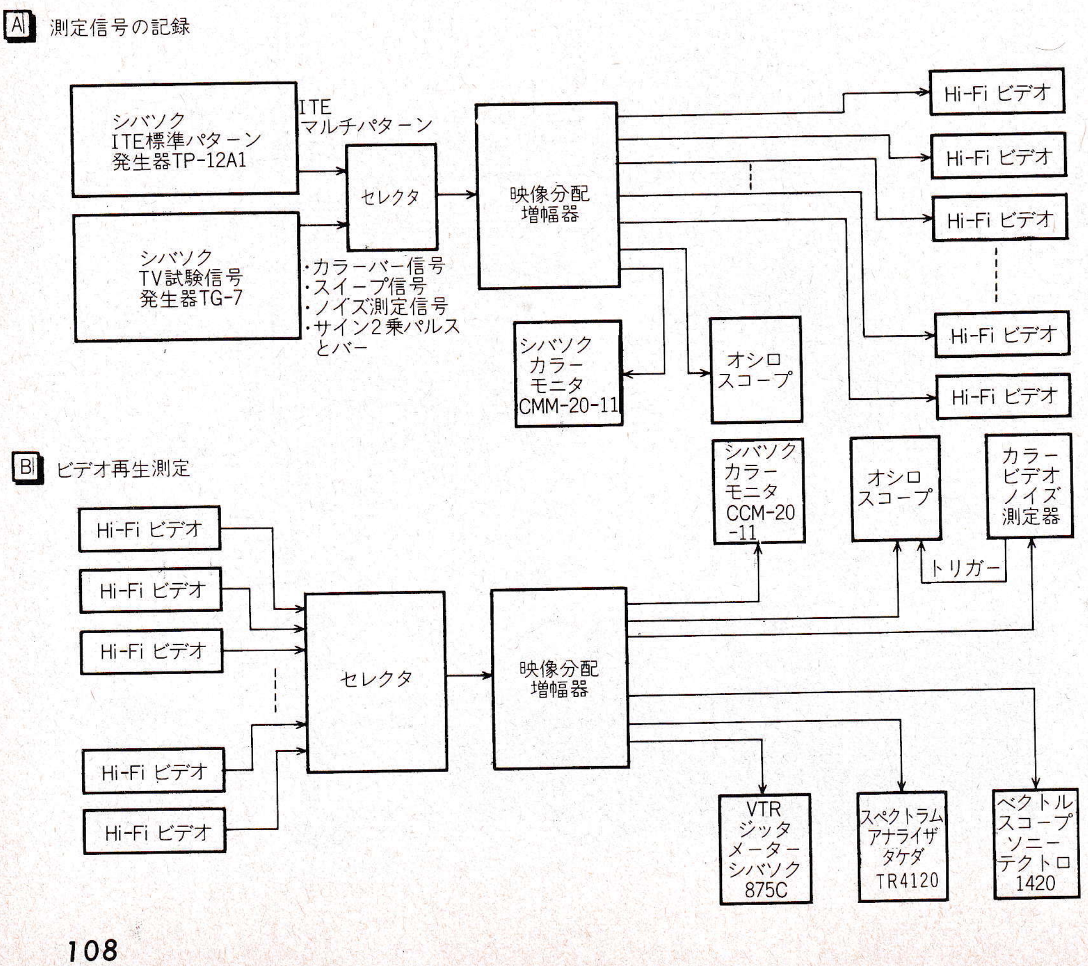
映像特性の測定

映像特性の測定は，ITEマルチパターン，サイン2乗パルスとバー波形，スイープ波形などによる測定，そしてベクトルスコープ波形について，**第1図**のような系統で行いました。使用した測定器は，シバソクのTV試験信号波形発生器TG-7，ITE標準パターン発生器TP12A1，カラービデオノイズメーター 925D，カラーモニターCMM20，VTRジッターメーター 875C，そして，オシロスコープ岩通SS6050，ベクトルスコープ ソニーテクトロニクス1420，スペクトラムアナライザ タケダTR4120などです。

1. ITEマルチパターンによる測定

ITEマルチパターンは，テレビジョン学会がビデオシステムの性能を定量的に評価する目的で制定したもので，モニター上の画面をみていろいろな性能がわかるのが特徴です。このパターンは，ITE標準パターン発生器から信号をビデオに供給します。カラー印刷でないのが残念ですが，このデータには名称のとおり，**第2図**のようにいろいろのテストパターンがおさめてあります。

測定には，ITEマルチパターン信号をハイファイビデオに記録再生してモニターで観察しました。中央のタテのくさびとヨコのくさびで，それぞれ水平解像度と垂直解像度を測定するものです。横の数字は解像度を示すもので，20は200TV本，35は350TV本を示します。一番上が150本，根元が400本です。ハイファイビデオの水平解像度は，写真からVHS，ベータ方式とも大体220～250本程度ということがわかります。



〔第1図〕映像特性測定系統図

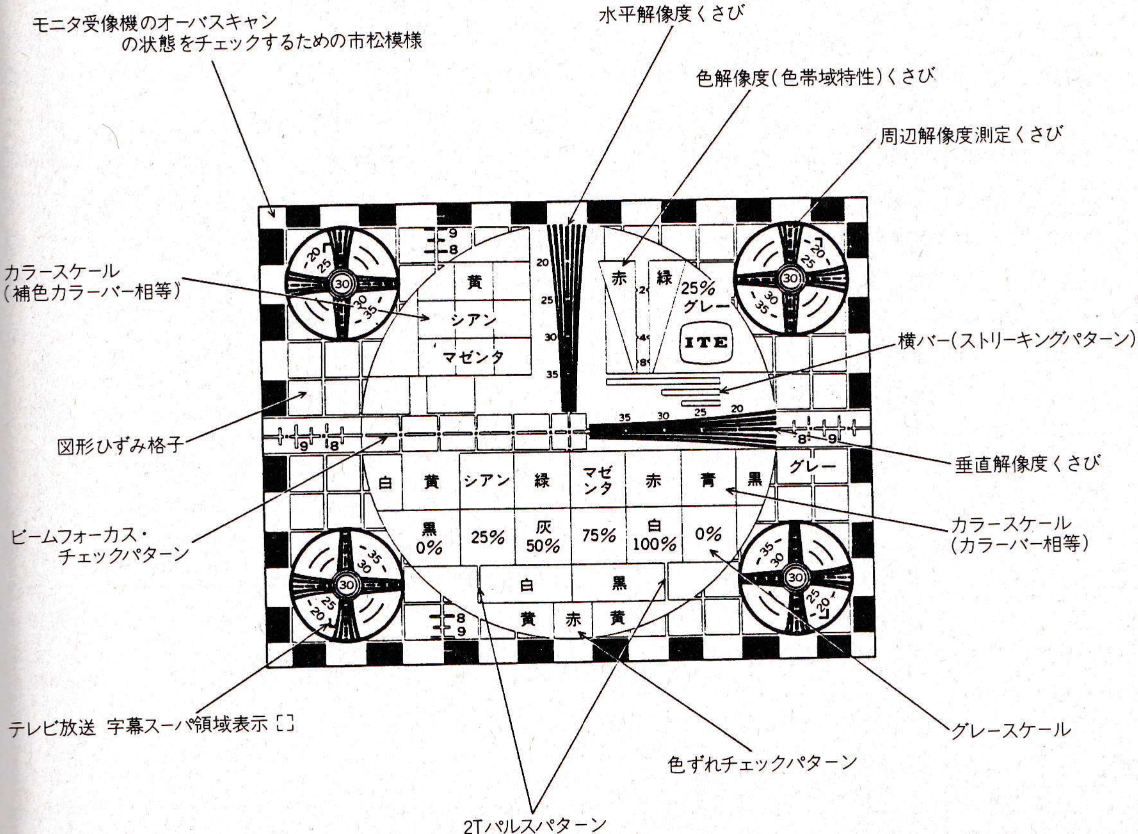
なお，パターン中の1本ずつの縦線の隣には何もないのが理想的ですが，機種によっては1本のくさびがいく本にも見え，これをリンギングといい，ニセの輪郭を作っているものです。これは，解像度をしらべるくさびのところにも見られるものがありますが，粗い方から細かい方へだんだんボヤけて，そのさきにまた縞が見えるなどは，このニセ信号です。

このほか，左上の補色，右上の赤と緑のくさび，中央下の白から黒までのカラースケール，一番下の黄と赤の色ずれチェックパターンなど，また色の再生状況と色の濃いところにみられる不必要な縞模様などで，色信号の細かさ（帯域），見かたをかえれば，輪郭がはっきりせず，にじんで見える状況も，このマルチパターンの色のくさび部分でチェックできます。

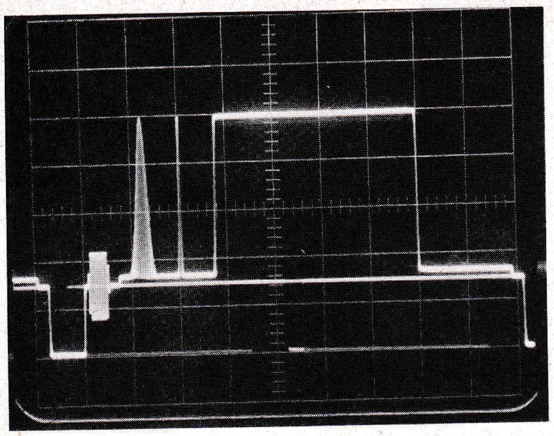
2. サイン2乗パルスとバーによる測定

画像の水平方向の細かさの再現については，前述のように水平解像度としてマルチテストパターンによって画質上でチェックができますが，再生された映像信号の波形ひずみをしらべるには，**写真-1**のようなサイン2乗2Tパルスとバーパルスを組み合わせた試験信号をテープに記録再生してみます。これで，オーバーシュートやリンギングなどの高域ひずみ，ストリーキングやスミアなどの中域ひずみ，サグなどの低域ひずみの様子がわかります。

このパルスの高さと，2つの波形の上下の具合いによって高い周波数部分の処理の様子がわかります。また，このハシの波形の立上りをみて，これがだらだらと立上っているものは画像のシャープネスが劣るわけです。高い周波数まで処理されていないときはやむをえませんが，立上りの傾斜はそのままで，信号処理を変えることにより，立上りのトップの部分に山をつくることができます。このような方法で，見かけ上のシャープネスを改良することができます。しかし，これには適当なレベルが



〔第2図〕 ITEマルチパターン各部の機能（本誌'83・9月号より）



〈写真-1〉
サイン2乗2Tパルス基本波形

あり，"過ぎたるは及ばざるが如し"ということわざもあります。

3．ベクトルスコープによるカラーバー波形のチェック

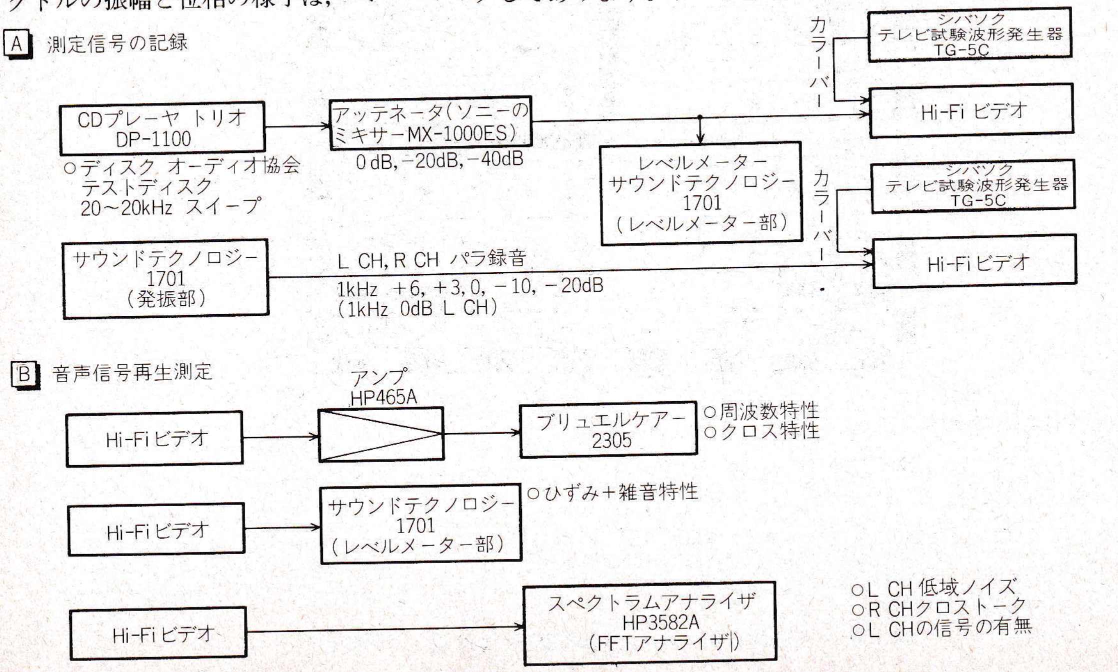
NTSCの複合カラー映像信号は，色信号を3.58MHzの色副搬送波に乗せたクロマ（色度）信号をつくり，これを輝度信号に多重していることはご承知のとおりです。この場合，色あい（色相）はクロマ信号のベクトルの位相の変化で示し，色の濃さ（彩度）はその振幅で示します。このクロマ信号のベクトルの振幅と位相の様子は，ベクトルスコープという測定器でしらべられます。

よくご承知のカラーバーは，赤・青・緑の3原色とそれぞれ2つの原色を混合して作った黄・マゼンタ・シアンの中間色を加えた6色のほか，人間の目が色の細かさを最もよく識別する色の位相（I信号）と，それに直角な位相（識別しにくい）の信号（Q信号）をひとつの画面にまとめたものです。ベクトルスコープのブラウン管面には，これらの6つの信号の正しいベクトル位置（位相と振幅）がマークしてあります。テープから再生したカラーバーの信号は，各色がそれぞれ規定された点に集まり，シャープに再現されることが望ましいのですが，再生信号中に色の濃さの変動があれば半径方向に振幅が変化し，また，色あいの変動があれば，円周方向に位相が変化しますから，このベクトルの波形から各ビデオの色特性を知ることができます。

4．スイープ信号波形による周波数特性のチェック

垂直走査期間(1V）に100kHz～10MHzまで，低い周波数から高い周波数まで連続的に変化した信号が，映像スイープ信号で，これには，1,2,4,6,8,10MHzのところにマーカーが入っています。この信号をテープに記録再生して，オシロスコープでその周波数特性をしらべました。

この波形を見ると，クロマ信号の3.58MHz付近が抜き出されて変換されている状況と，それより周波数の低い部分に輝度信号の処理

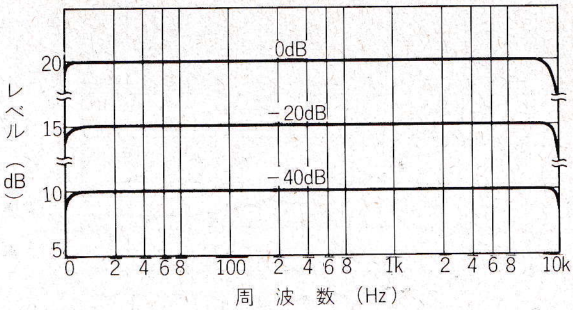


〔第3図〕オーディオ特性の測定系統図

の状態がみられます。色の信号は，処理の幅がせまいと，色のにじみが大きくなります。また，輝度信号もなるべく高い周波数まで処理されていることが，細かい映像の再現に必要なことは申すまでもありませんが，ある周波数付近で急激に変化するような手を加えると，リンギングによるニセ信号が発生します。サイン２乗パルスと比較することにより，どの特性が適当かが対照できます。また,3.58MHzより高いところにもうひとつ信号が見られるのは，信号処理に際し，不要な部分をきちんとカットしているかどうかの差ですが，実際に入っているはずのない部分をどう処理するかは、それぞれのメーカーの考え方といえましょう。

ビデオでは記録再生にあたってのヘッドとテープの相対速度とかテープ上の記録密度などの規格条件の制限されたなかで，いかにモニター上によい画質を再現するか，これはメーカーの工夫のしどころでしょう。電気的な測定で種々の結果がみられますが，画質については再生モニターの特性もふくめて，最終画像を目でくらべることが，原始的ですが，実際的です。良好な伝送特性を確保できているかチェックするのは電気的特性のチェックですが，わるい特性を，見た目でいかに良くするかは，主観的な要素が多く，全体の比較は，電気的特性のある一面だけではむずかしいといえましょう。

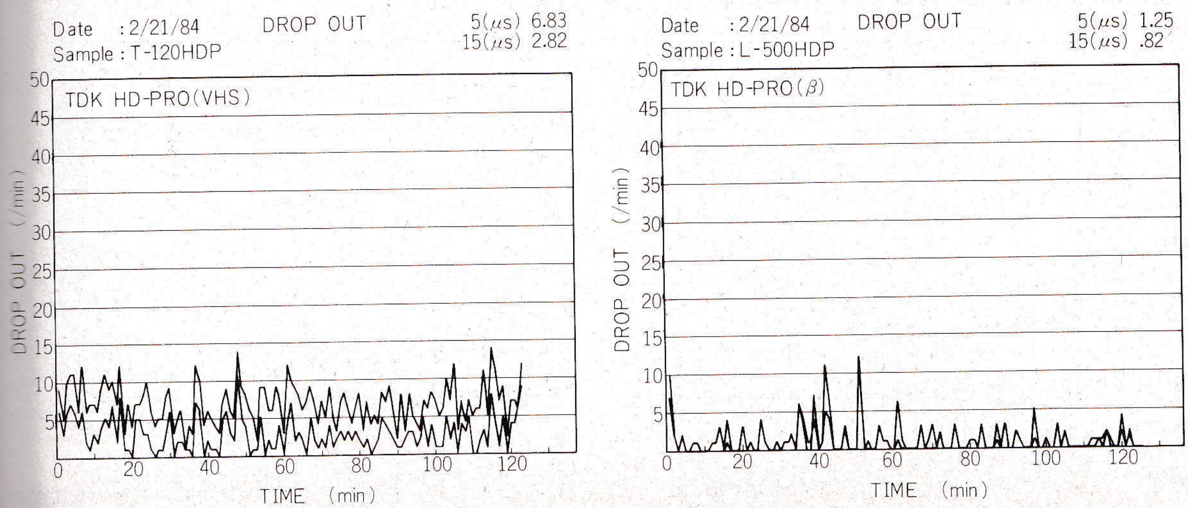
〔第５図〕 周波数特性



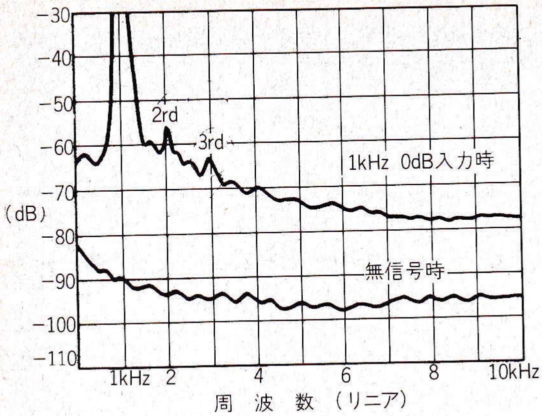
オーディオ特性の測定

オーディオ特性の測定は，周波数測定，雑音ひずみ特性，クロストークとＳＮ比について，**第３図**に示すような系統で行いました。なお，ハイファイビデオの測定法がまだ標準化されていませんし，また，テストテープもありませんので，今回は，すべてビデオの録音・再生系を通した特性について測定しました。なお，この測定に使用した測定器は，記録にはＣＤプレーヤがトリオＤＰ−1100,アッテネータはソニーのミキサーＭＸ−1000ES，レベルメーターはサウンドテクノロジー1701，シバソクＴＶ試験波形発生器TG−５Ｃ，再生にはアンプはHP465A，波形のレコーダにはブリュエルケアの2305，スペクトラムアナライザはＨＰ3582Ａです。なお，測定に使用したビデオテープは，映像，オーディオ特性とも，TDKのHD−PROのＴ−120とＬ−500です(**第4図**)。

入力信号の基準レベルは，レベルメーターのあるビデオでは，その０dB表示を基準レベルとして測定しました。また，入力レベルの調整は，自動，手動の切り替えのあるものは手動にして，つまみは特に指定のないかぎりセンター位置にセットしました。入力が自動調整でレベルメーターのない機種では，



〔第４図〕 TDK HD-PROの特性



〔第6図〕 1kHz 0dB入力時の雑音，高調波ひずみ成分と無信号時の雑音成分

基準レベルを－3.5dBV としました。

なお，すべての測定を通して，ビデオの映像チャネルにカラーバー信号を供給記録して，映像から音声への影響が実際の使用状態と同じになるように配慮しました。

1. 周波数特性

オーディオ協会テストディスクのスイープ信号(20Hz～20kHz)を使用して，0dB，－20dB，－40dBの各レベルにおける周波数特性をくらべました（**第5図**)。この場合の，入力側でのレベル偏差は±0.5dB以内です。

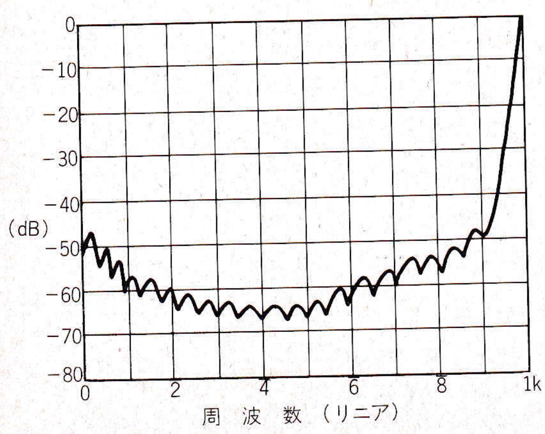
このテストでは，静的な周波数特性のほかに，信号レベルを変えた周波数特性の変化をみれば，録音再生時におけるノイズリダクション回路のレベルのキャリブレーションが正しく調整されているかどうかも，ある程度わかります。

なお，ベータハイファイビデオグループでは，0dBの特性で高域が下っていますが，これは過変調防止のリミッタのためと思われます。したがって，実際のプログラムでは聴感上問題になることはありません。

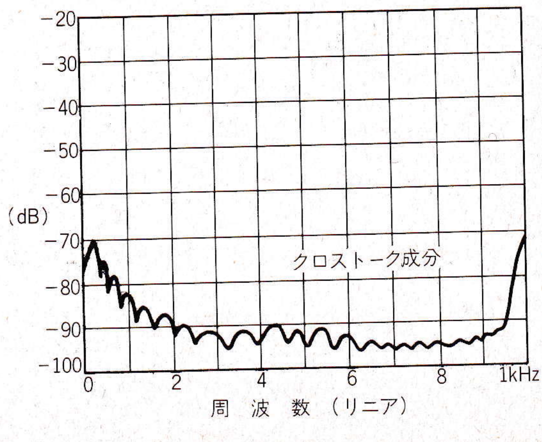
2. クロストークとSN比

1kHz 0dBの信号をテープに記録再生して，これをスペクトラムアナライザを使用してスペクトラ分析を行いました。**第6図**で分析帯域10kHzまでの上側の特性が信号を入力したときの，また，下側の特性は無信号時の分析例を示したものです。上側の特性からは，第2,第3次高調波ひずみのレベルがわかり，また，上と下の波形を比較することにより，SN比とノイズリダクションの効果がわかります。表示上のフルスケールは，基準レベルを0dBとして－30dBとなっています。

第7図と**第8図**は低域ノイズと，クロストークをみるためのデータです。第7図はLCHに1kHz 0dBの信号を加えたときのLCH の様子を，また，第8図はそのときのRCH 側の成分（クロストーク分と低域ノイズ）を，それぞれ1kHz帯域で示したものです。第7図では1kHzの信号を除いた波形がLCH のノイズ成分を示しており，また，第8図では1kHzの信号のLCHからRCH へのクロストークを示しています。ただし，第8図は20dB にゲインを上げて表示してありますから，フルスケールの位置での信号レベルは，－20dBとなります。第7図の波形の低域ノイズは，大部分がスイッチングノイズと考えてよいでしょう。

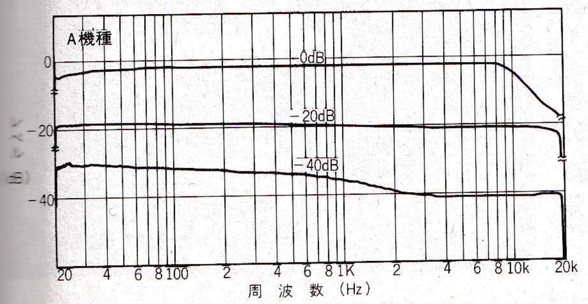


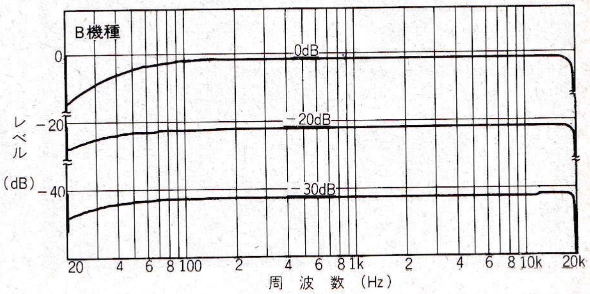
〔第7図〕 LCH 1kHz 0dB入力時の低域雑音成分

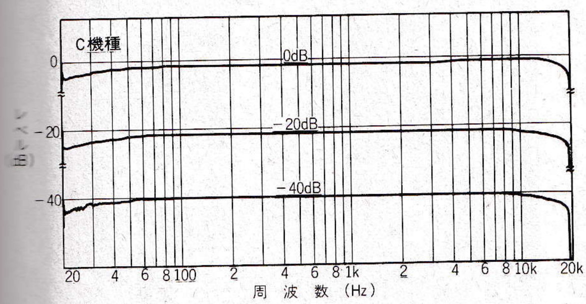


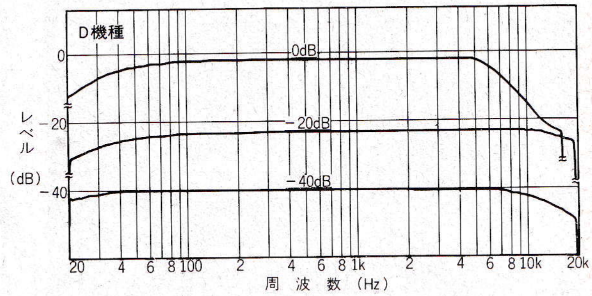
〔第8図〕 LCH 1kHz 0dB入力時のRCHの低域雑音とL→Rクロストーク成分

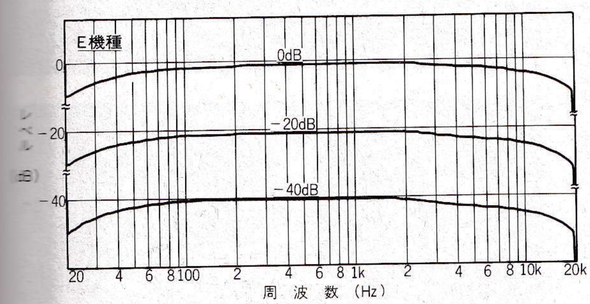
周波数特性

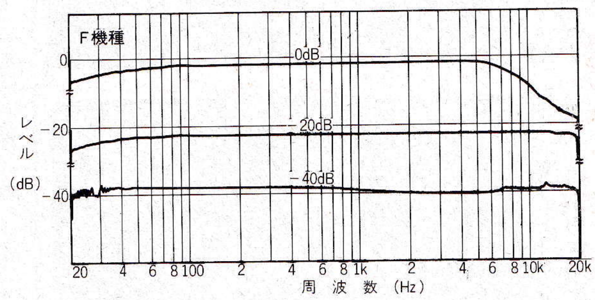

A機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1K 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

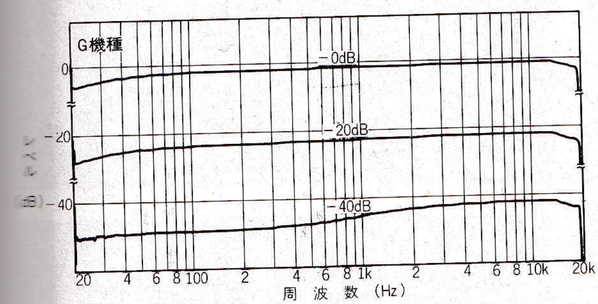

B機種
0dB
−20dB
−30dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

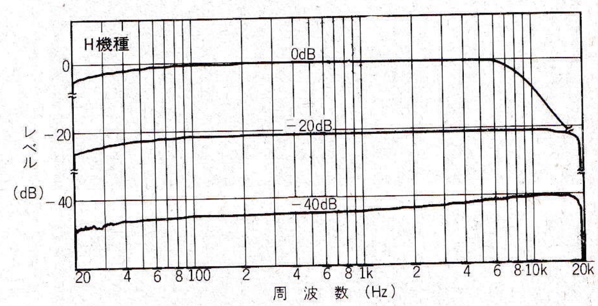

C機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

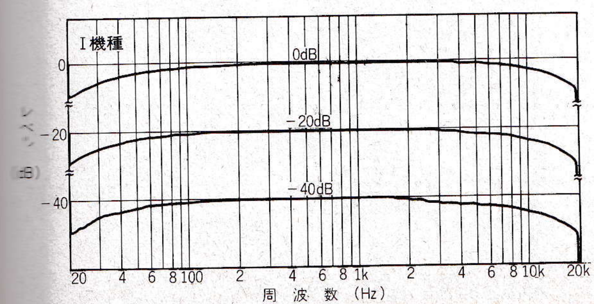

D機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

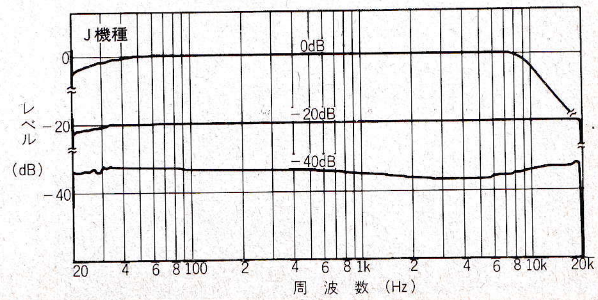

E機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)


F機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

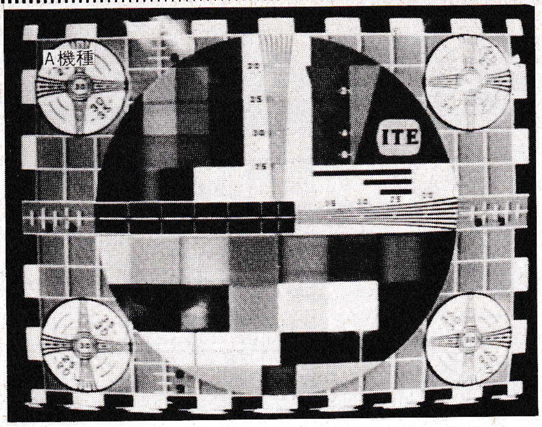

G機種
−0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

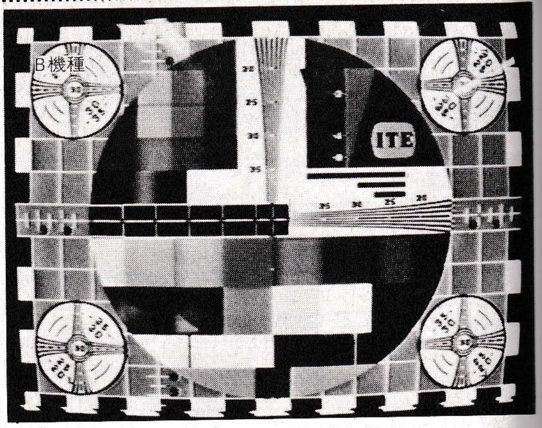

H機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

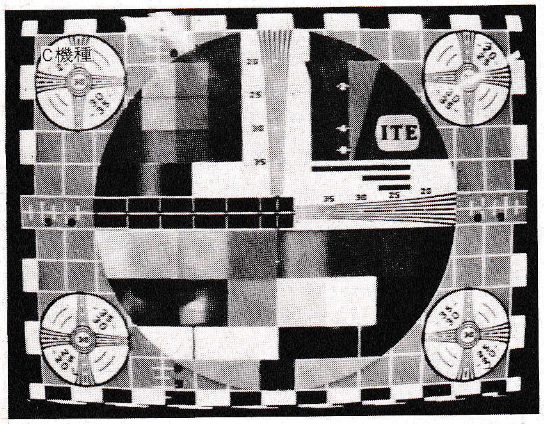

I機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

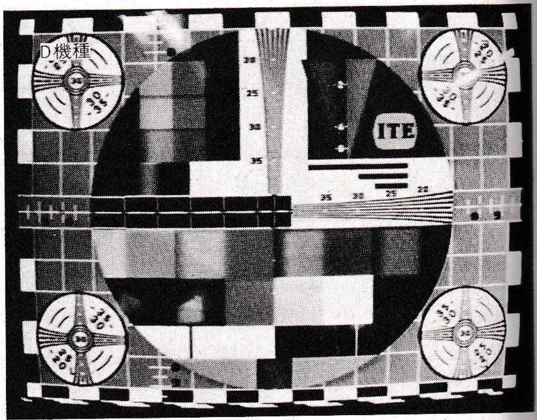

J機種
0dB
−20dB
−40dB
レベル (dB)
0
−20
−40
20 4 6 8 100 2 4 6 8 1k 2 4 6 8 10k 20k
周 波 数 (Hz)

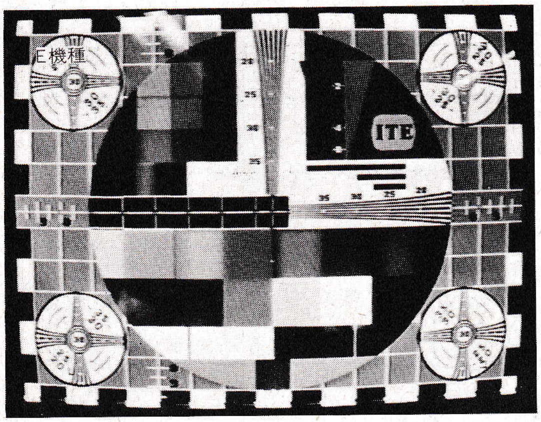
ITEマルチパターン

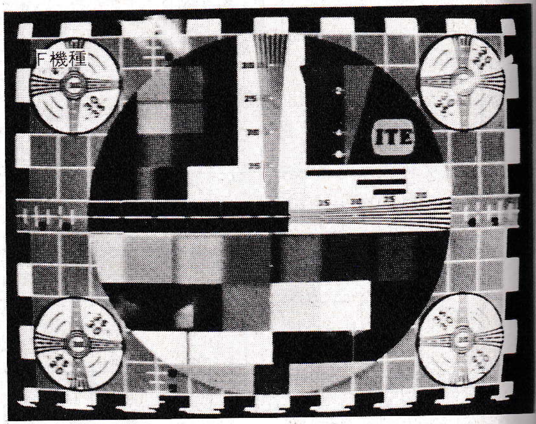


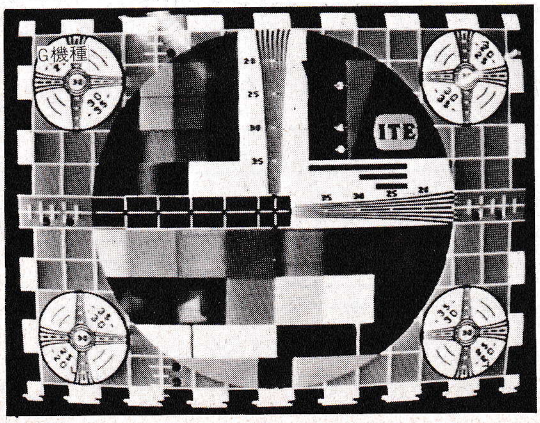


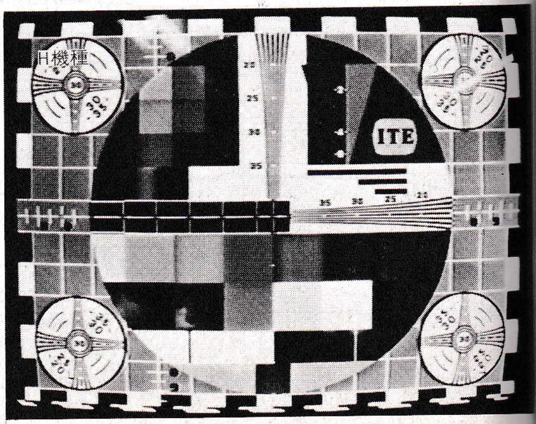




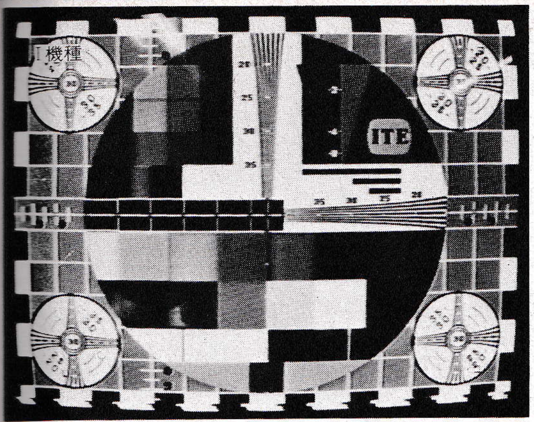


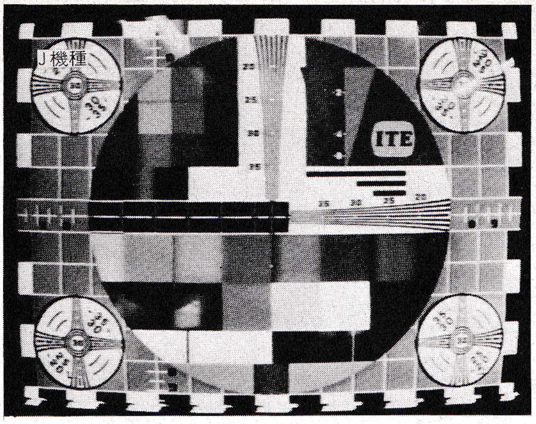




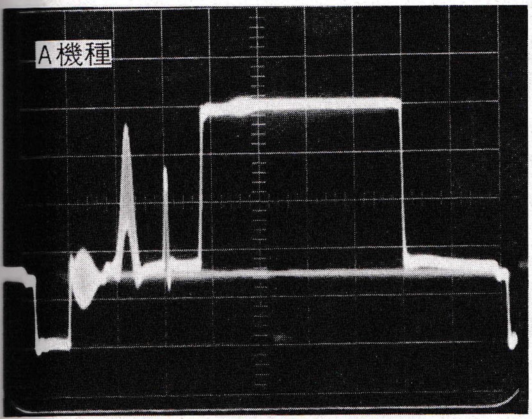


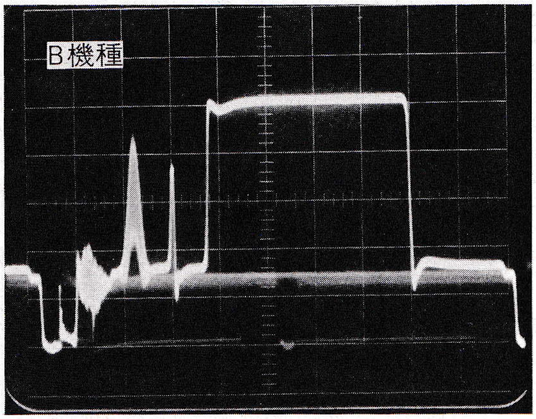
ITEマルチパターン

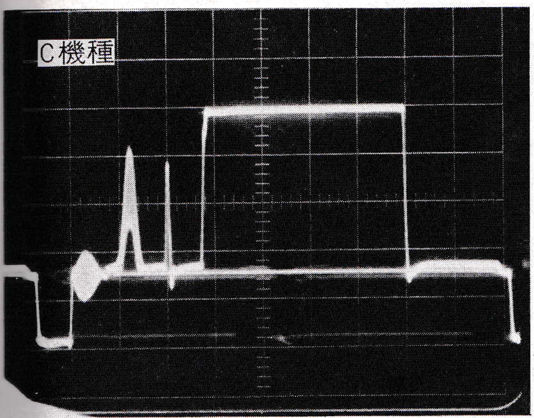


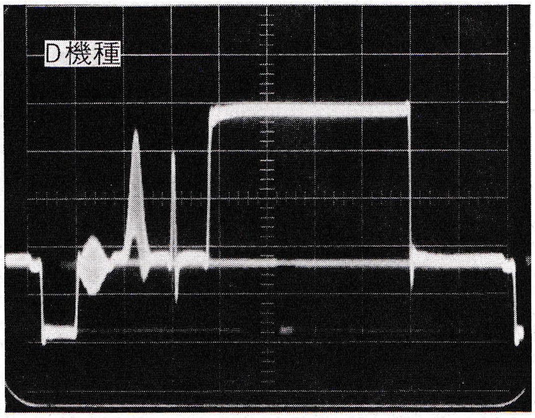


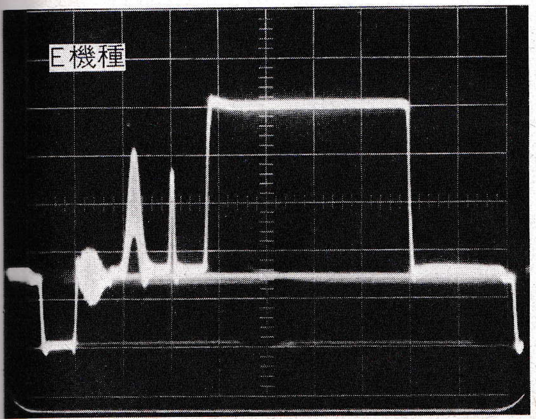
サイン2乗パルス(2Tパルス)

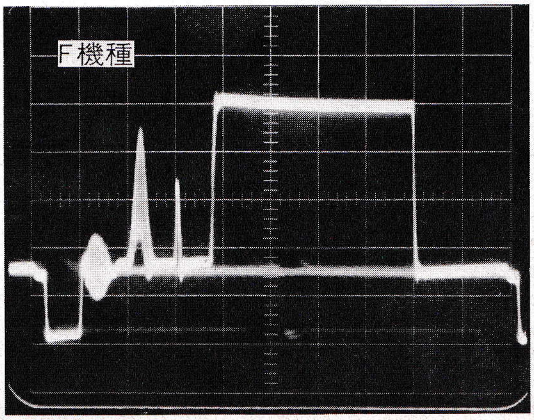




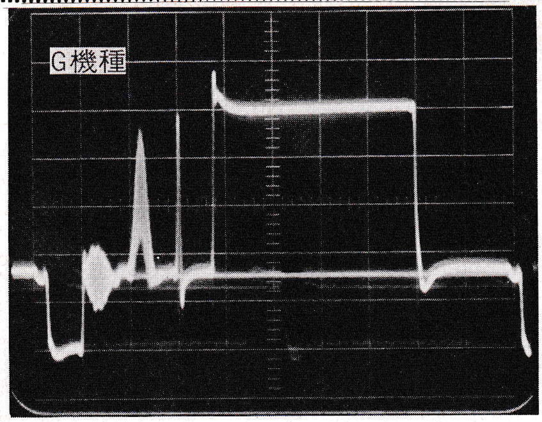


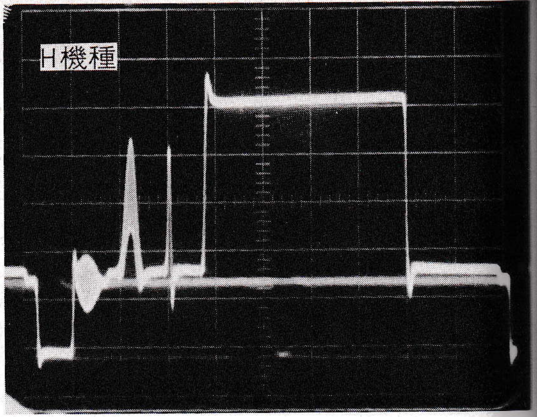


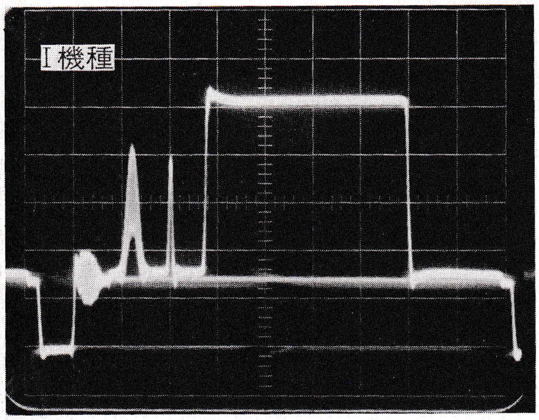


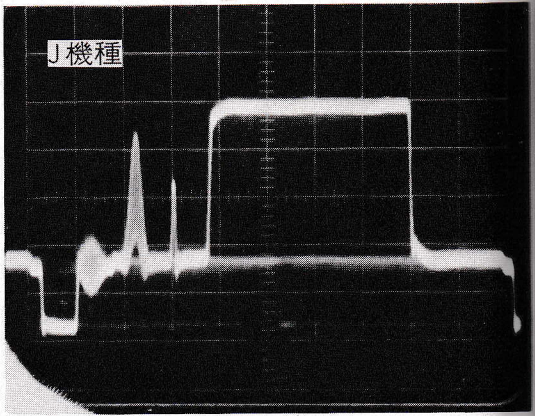


サイン2乗パルス(2Tパルス)

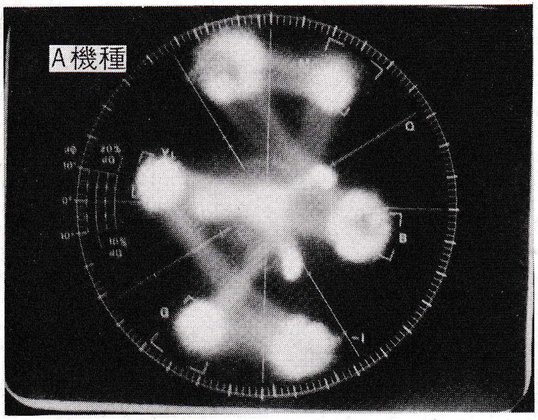


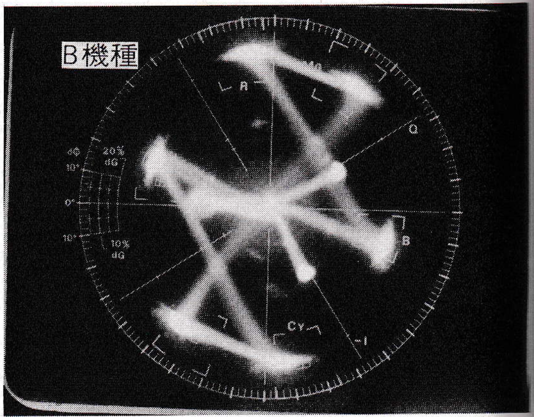


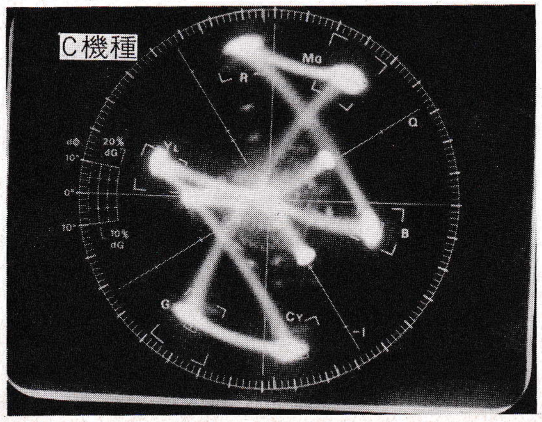


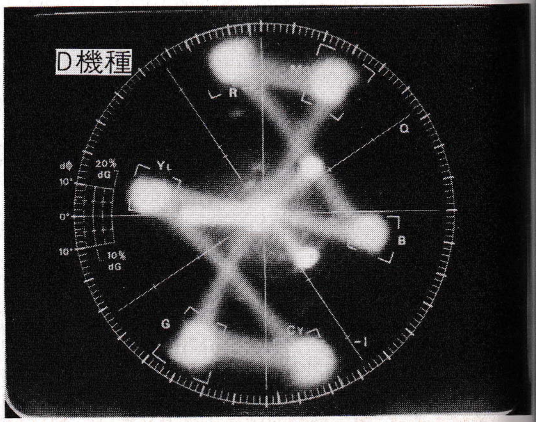


ベクトルスコープ

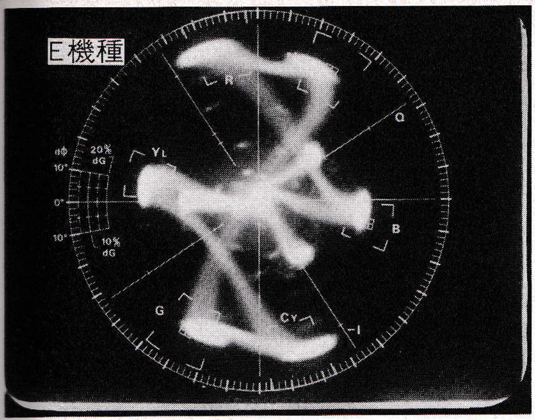


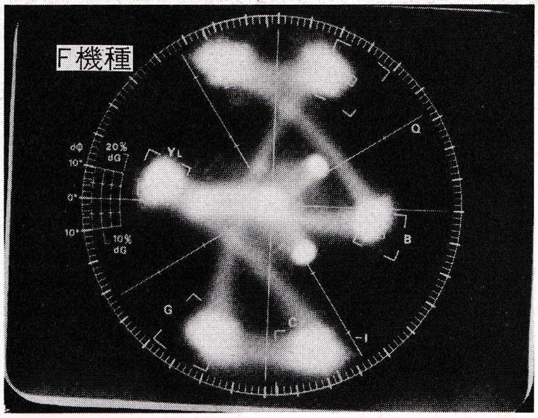


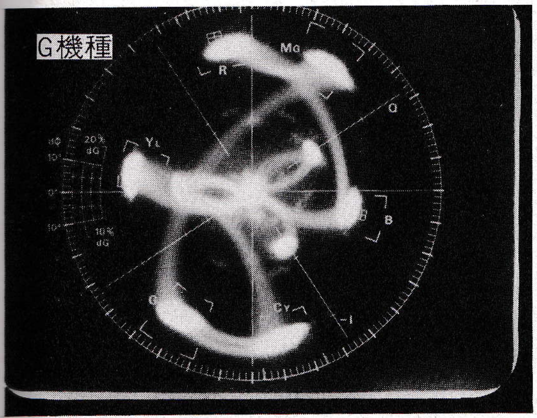


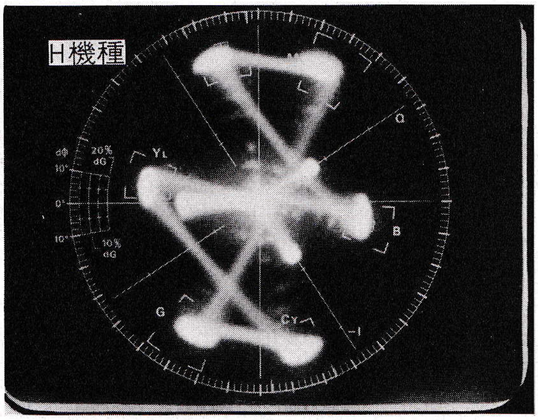


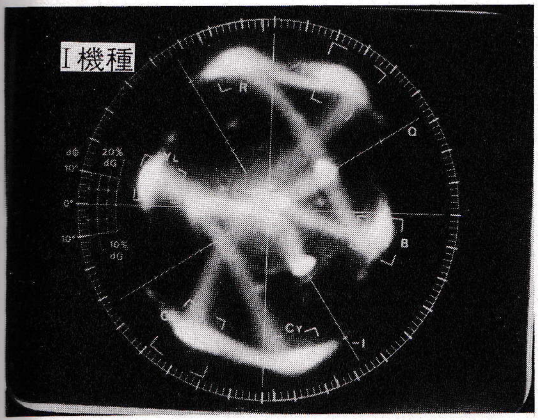
ベクトルスコープ

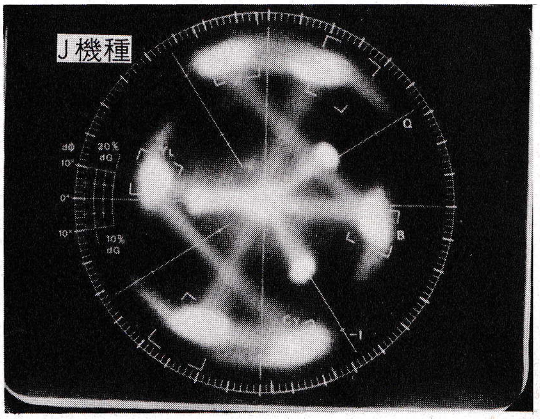




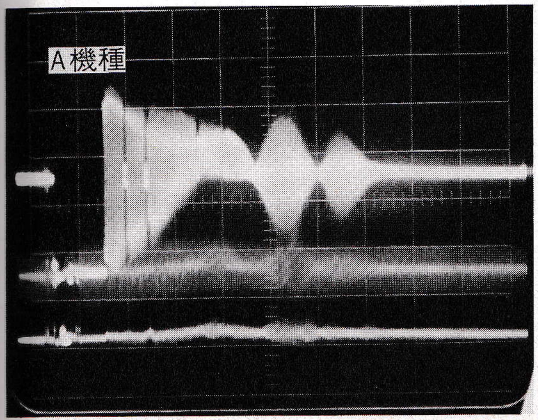


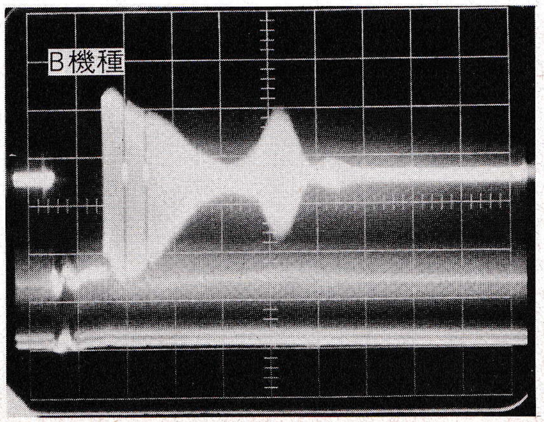




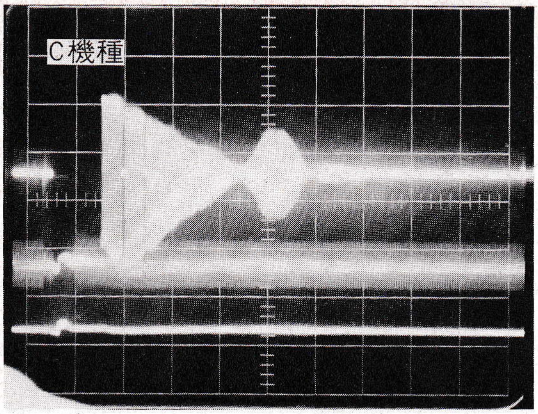


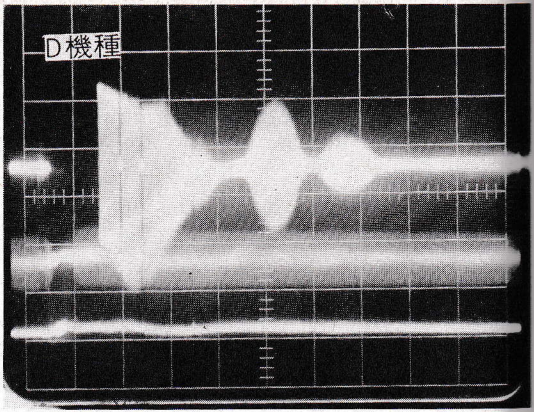
スィープ波形

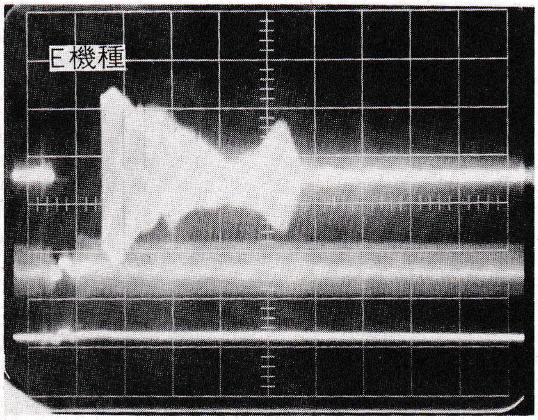


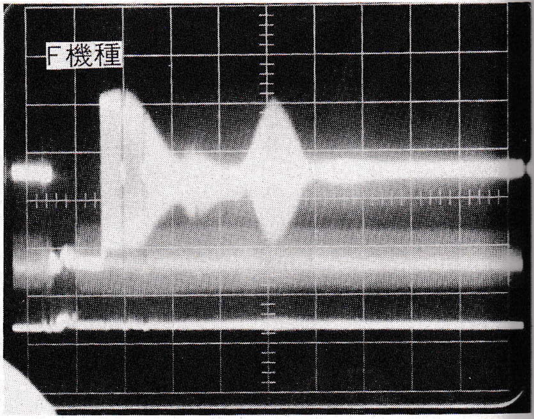


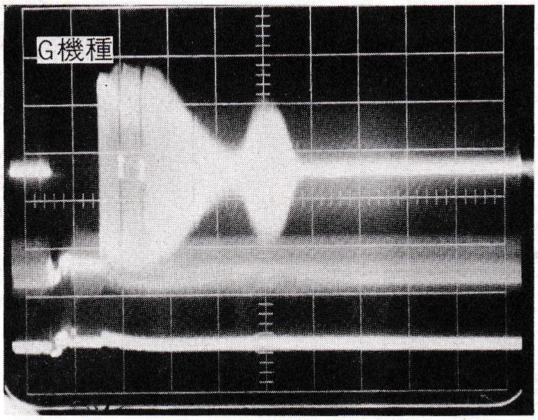
スイープ波形

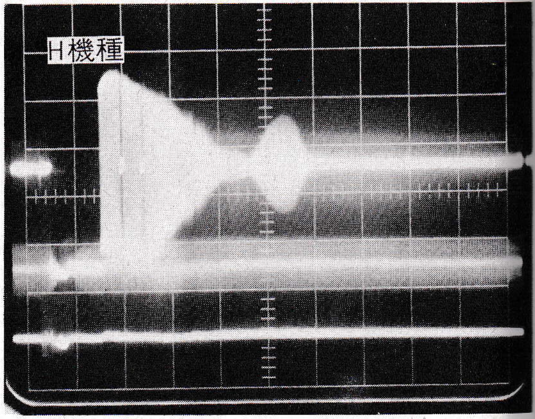


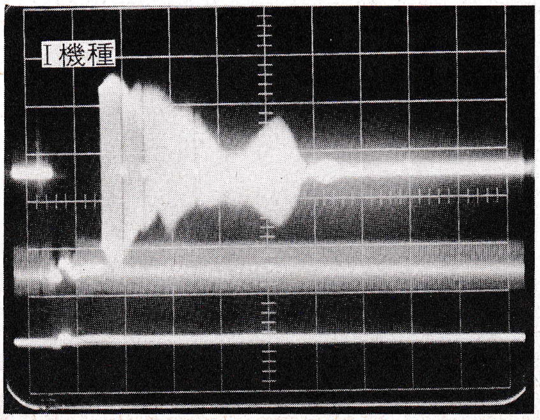


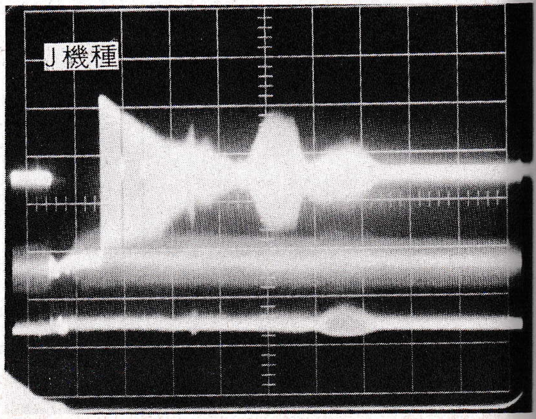




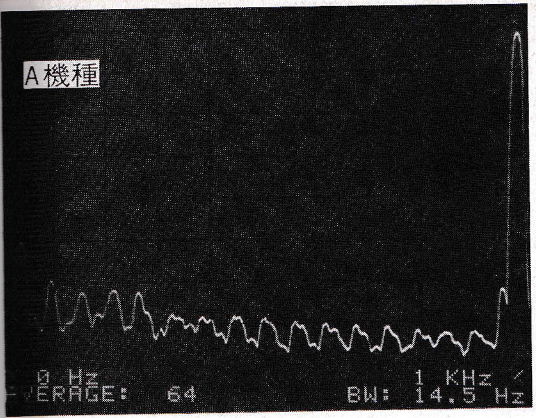


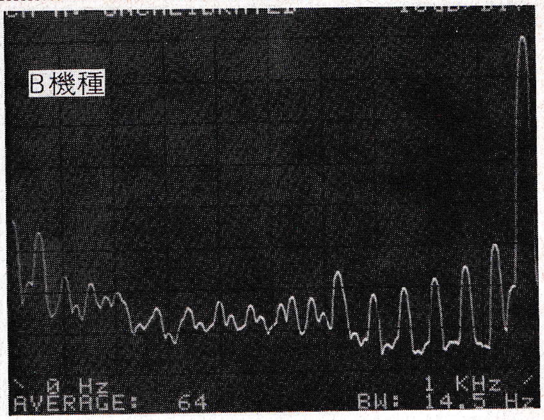


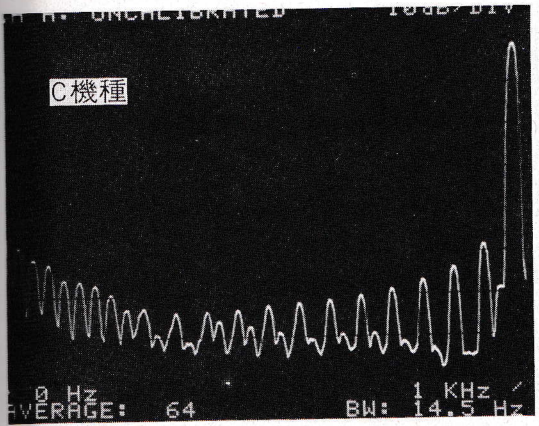


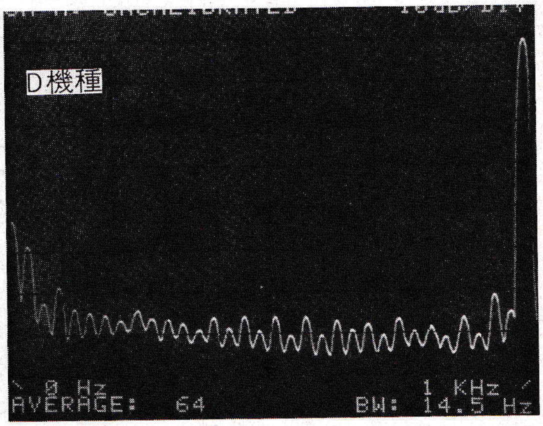


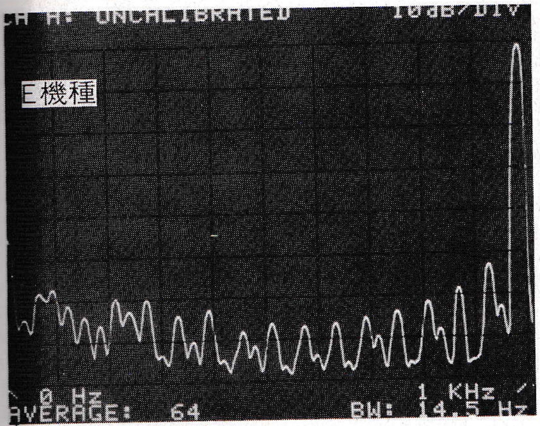
低域ノイズ

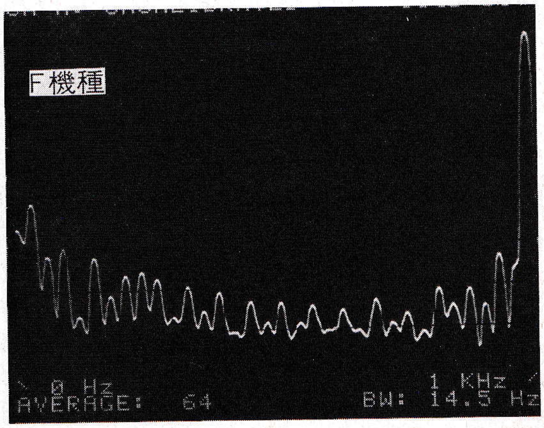

A機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

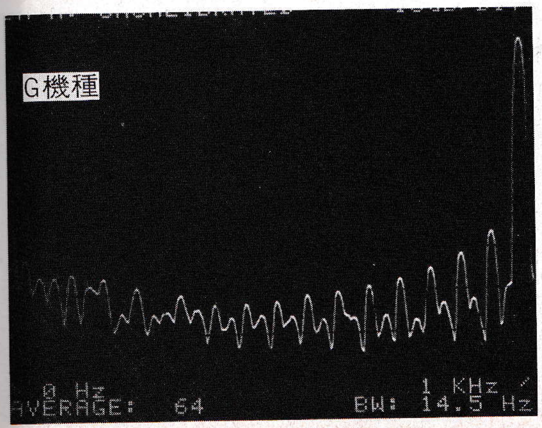

B機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

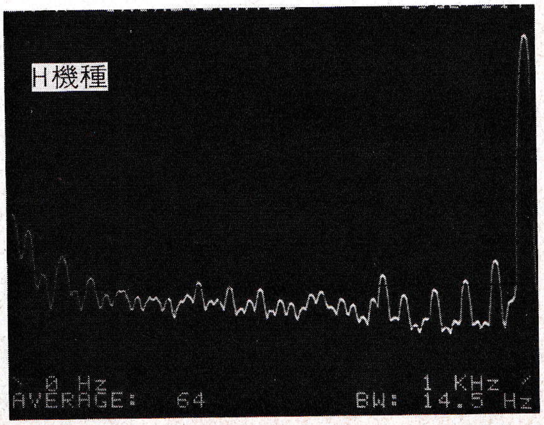

C機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz


D機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

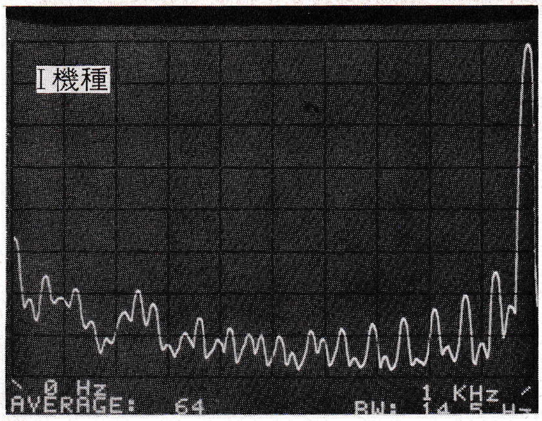

E機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

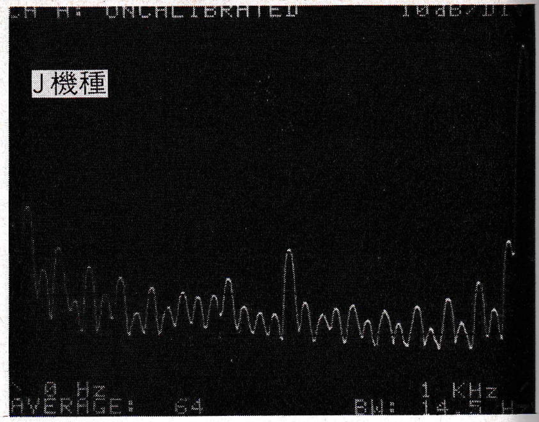

F機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz


G機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

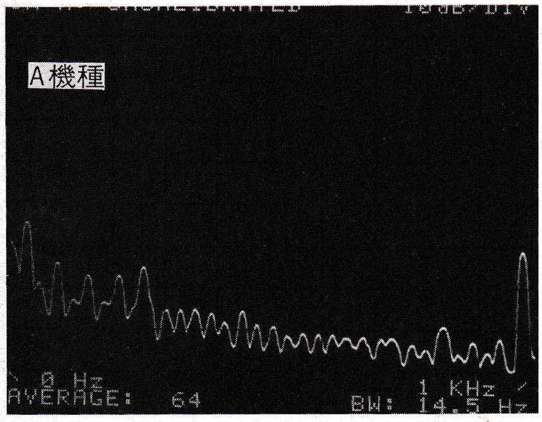

H機種
0 Hz
1 KHz
AVERAGE: 64
BW: 14.5 Hz

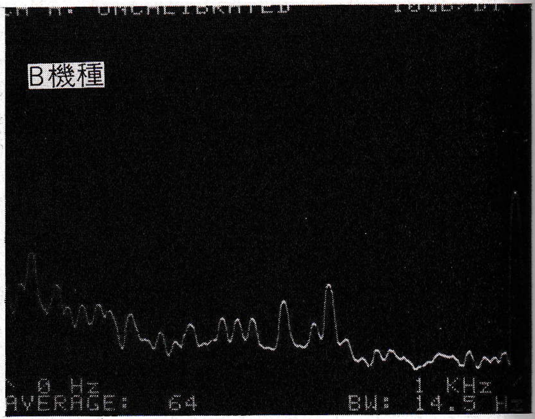
低域ノイズ

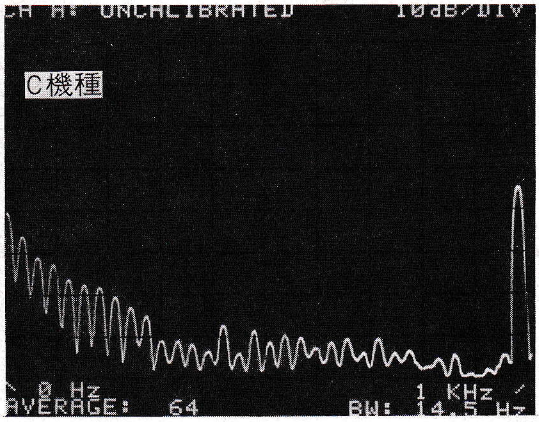


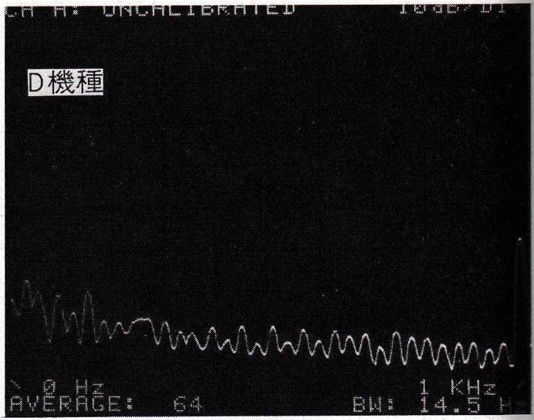


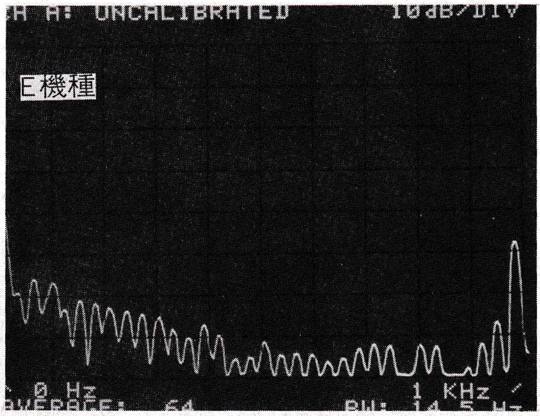
クロストーク

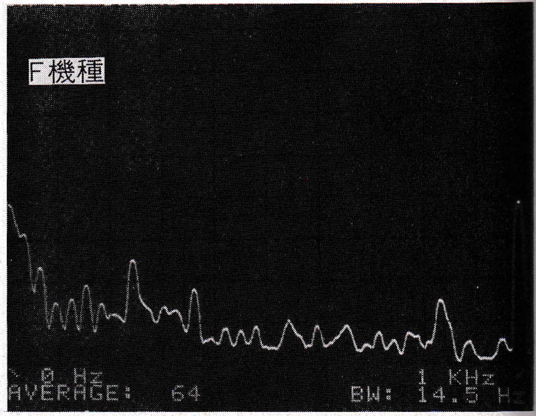




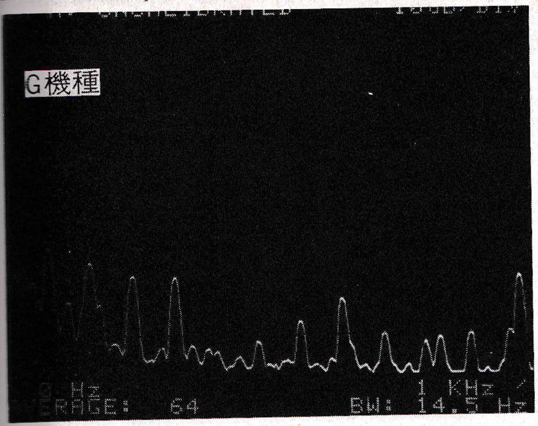


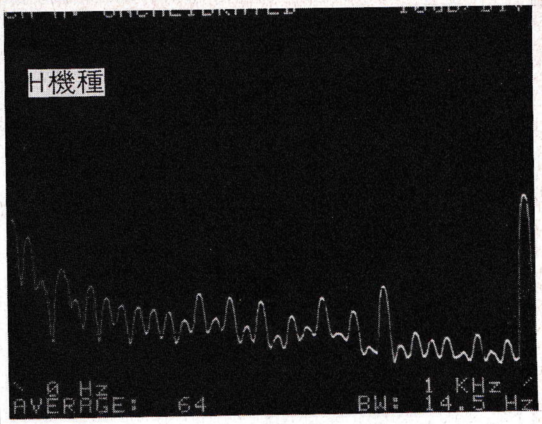


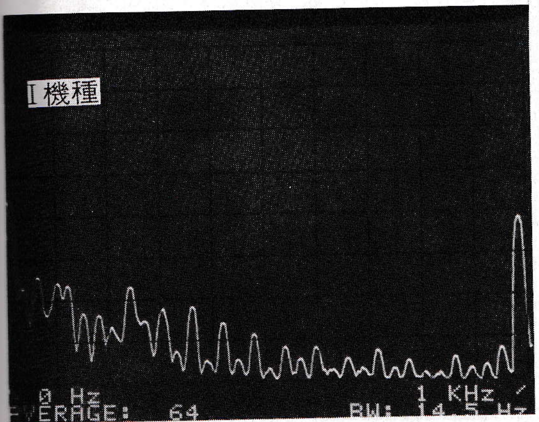


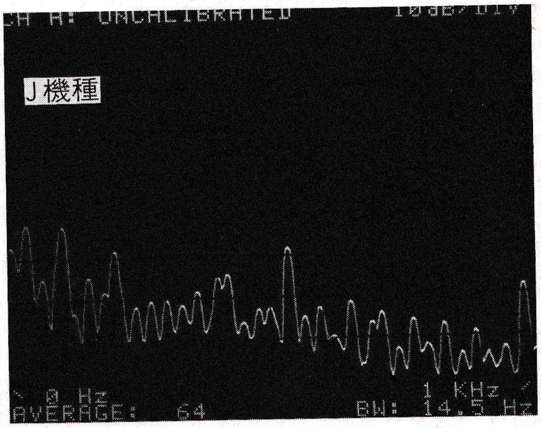


クロストーク

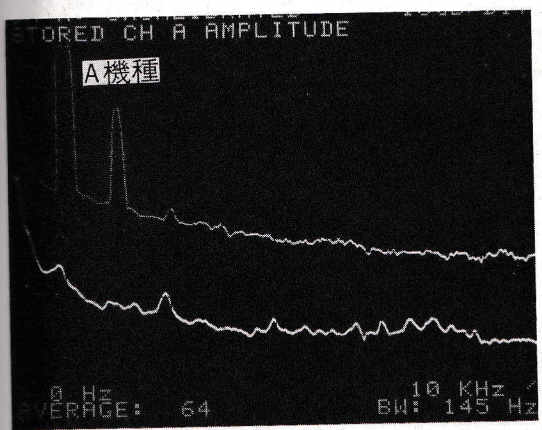


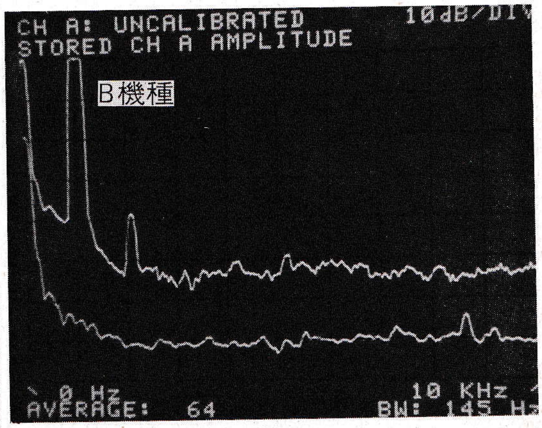


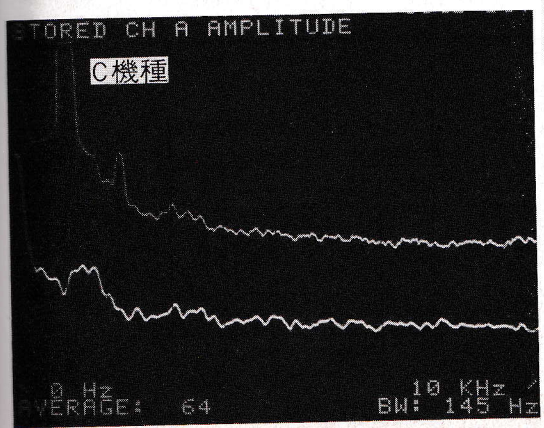


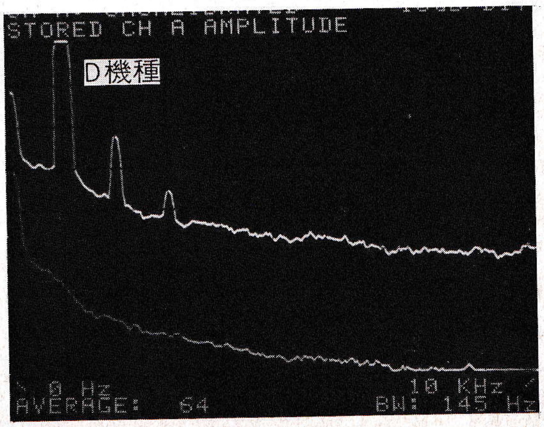


ノイズリダクション効果

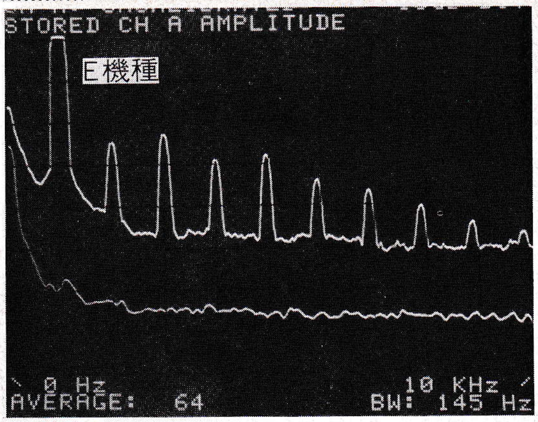


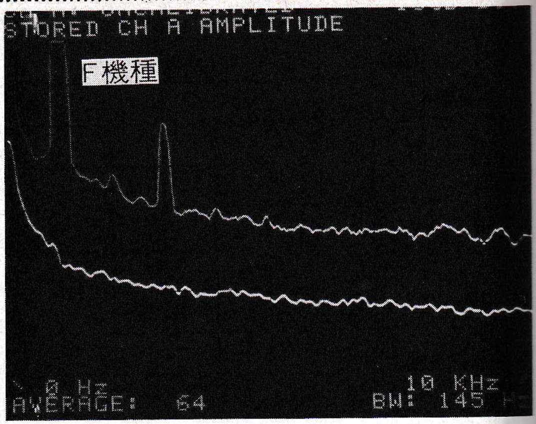


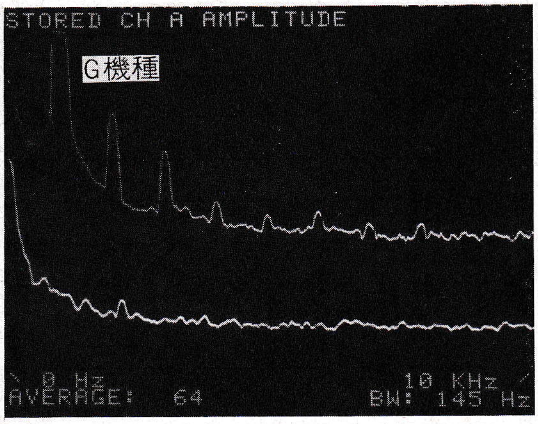


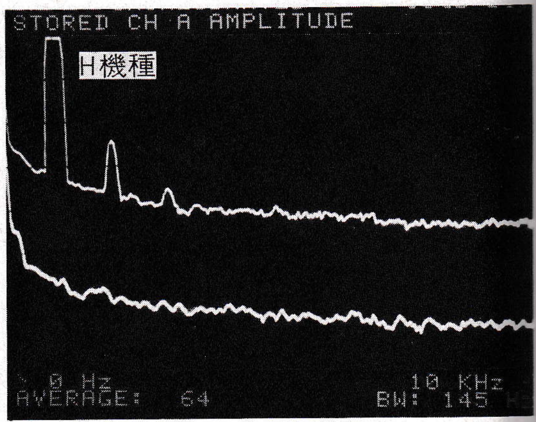


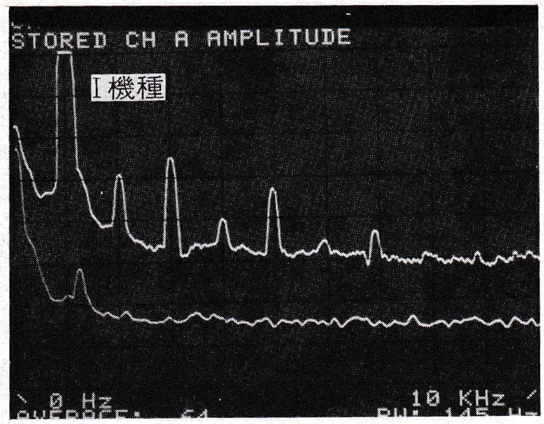
ノイズリダクション効果

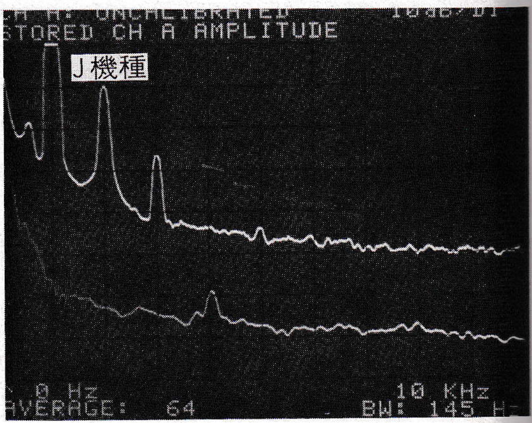








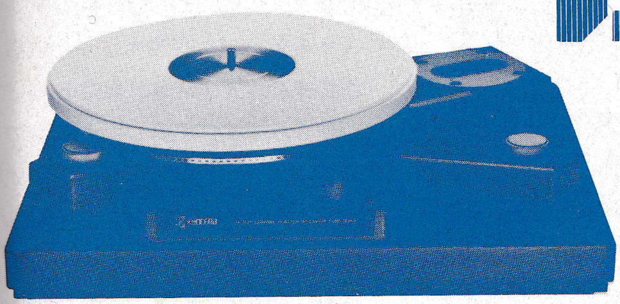




注目の新製品インタビュー

京セラ

ファインセラミックプレーヤ PL-910



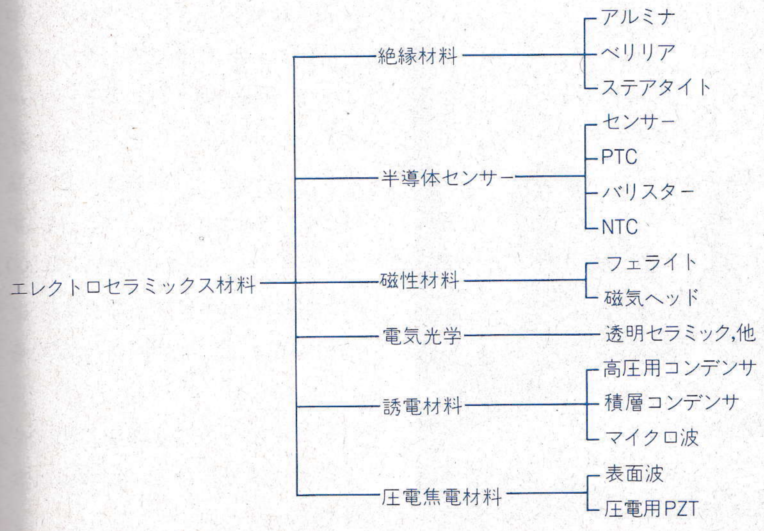
金子　話題の新素材，セラミックについてお伺いしたいと思いますが，特に今回は京セラさんがオーディオの分野に本格的に参入されたということもあって，セラミックの特長とオーディオ機器にその技術を導入した新製品のプレーヤについておききしたいと思います。

なんといっても，弱電の分野でいままで一番なじみの多かったのは，ステアタイトだと思いますから，それとの関係からセラミックについてお願いいたします。

佐份利　電子用セラミックを大別しますと，絶縁物として使われるもの，誘電体として使われるもの，磁性体として使われるもの，半導体として使われるもの，に分かれます。

絶縁体で最も幅広く使われていますのが，アルミナというセラミックです。絶縁体のグループにはフォルステライトとか，今お話しの出ましたステアタイト，そのほかコーディライトとかいろいろな種類の材料があります。

そこで，今ご質問のありましたステアタイトという材料ですが，これは高周波絶縁物として，第2次大戦前にドイツで発見されたもので，現在も幅広く使われています。これはマグネシアとシリカの混合化合物であり，それに対して今広く使われているアルミナというのは，ほとんど純粋なアルミニウムの酸化物であるため，材質的にまず差があるわけです。



〔第1図〕 エレクトロセラミックスの種類

京セラ電子機器株式会社
佐份利　治

京セラ株式会社
宮崎　賀雄
木村　準二
荒谷　宏

インタビュアー
金子　英男

金子　製造工程から見ると，兄弟みたいなものですか。

佐份利　セラミックはほとんど全部が兄弟みたいなものです。非常に簡単にいいますと，基本的には化学組成の違いと，考えてください。

金子　昔のステアタイトはあまりにも知られすぎていましたから，その物性と今，京セラさんがやっているアルミナセラミックとは，たとえば性能的に見て，使う分野が違うのか，それとも優劣があるのか，そのへんのところはどうなんですか。

佐份利　これは，ある分野，たとえば高周波絶縁物として使う場合には同程度の性質をもっています。高周波ロスが低いという点では非常に似通ったものであり，似たような使い方をされています。ただし，ステアタイトの場合には，1,300度ぐらいで焼結するわけですが，アルミナ磁器の場合ですと，普通1,500度から1,700度という高い温度で焼結します。

したがって，アルミナのほうが作るうえにむずかしいということ，あるいは費用がかかるということがあります。ただ，アルミナの場合には，このように焼結温度が高いので，セラミックの表面に，たとえばタングステンとかモリブデンの金属を焼きつけることができます。

この焼きつけた金属のうえにさらにほかの金属をろう付けすることによって，バキュームタイトのシールを作ることができます。また，タングステンペーストとアルミナテープを交互に重ねて焼結することにより多層基板やICのパッケージなどを作ることができるわけです。ステアタイトでは焼結温度が低く，したがって，溶融点も低いためにそういうことはできません。機械的強度も，アルミナのほうがずっと高いわけですね。

金子　それはどの程度の違いがあるわけですか。

佐份利　大ざっぱにいって，ステアタイトが3に対して，アルミナが10くらいの差です。硬度ですね。

金子　硬度は7割ぐらいの差ですか。

佐份利　そうですね。アルミナの硬度はダイヤモンドに非常に近いわけです。したがって，硬いアルミナを使って，刃物だとか，紡績用の糸のガイドとか，はさみなどが作られます。それがもう1つの非常に大きい特徴ですね。

金子　そうしますと，よくいわれますダイヤモンドの次に硬いというのはそういうことですか。

佐份利　そういうわけです。さらにアルミナの特徴として，耐磨耗性が大きいこと，化学薬品に侵されにくいことがあります。

金子　一般的に，瀬戸物というようなイメージがあるので，割れやすい，と感じると思うのですが，その割れやステアタイトとアルミナセラミックとの違いはどの程度なんですか。

佐份利　さきほどの硬さのところにちょっと戻りますが，ビッカース硬度でいいますと，アルミナが2,000kg/mm² に対して，ステアタイトが650kg/mm² というオーダーです。

それから，今の割れやすさを曲げ強度ということで比較しますと，アルミナが3,000から7,000kg/cm²というオーダーに対して，ステアタイトが1,500kg/cm²ぐらいのものです。

金子　中の構造的な問題で出てくる周波数の分布が違いますね。共振点の。

佐份利　共振周波数というのは，



＜写真-1＞　座談会中，左から宮崎氏，佐份利氏，木村氏

物体の寸法が決まれば，その物質のもっているヤング率と密度との比によって決まるわけです。ヤング率はステアタイトのほうがずっと低いわけです。

金子　また特徴として，ステアタイトの場合は，低い周波数に対しては弱いけれど，アルミナセラミックの場合には低い周波数に対して強いとか，そういうことはございませんか。

佐份利　それはございません。簡単にいいますと，同じ寸法で小さい板を作った場合，アルミナとステアタイトで，同じモードの共振を起こさせても，周波数が違うということにはなりますけれども。

金子　アルミナセラミックのほうが共振点が高いわけですね。

佐份利　高くなります。

金子　たとえば，仮にある大きさ，1ミリぐらいの厚さのものですと，具体的にどのくらいのところに出るんですか。

佐份利　1ミリで，厚さの方向の振動ですと，2MHzぐらいになると思います。

金子　それはステアタイトでもそうですか。

佐份利　ステアタイトの場合ですと，1MHzぐらいになると思います。

金子　次に，成形なさいますね。成形するときに必ずある方向からその素材に対して力が加わりますね。ところが，ある方向は密度がありますけれど，その加えられた横の方向は少なくなります。そういうところの違いで，焼結したあとの方向性はどういうことになりますか。



＜写真-2＞　インタビュー中の金子氏

佐份利　今ご想像のように，これがセラミックを作るうえの大きな問題なんです。セラミックを作るには，粉末状の原料をたとえば，有機バインダーで固めて所定の形にします。これをわれわれはグリーンボディと呼びますが，生の形で粘土をこねて壺の形にしたものに相当します。あとはそれを焼くわけです。その成形の方法にいろいろな方法があります。

たとえば，粉末状のものを圧力をかけて固める方法，あるいは射出成型，押し出し成型，鋳込成型など，いろいろな方法があるわけです。いずれの方法をとりましても，この成形のときに加える圧力の方向によって，密度の差がでやすいのです。いちばんわかりやすいのは，筒の中にパウダーをいれて，上からシリンダを押し込んで成形すると板のようなものができるわけですが，その場合に，真ん中辺と外側は粉の流れが違うわけです。したがって，それをよほどうまく押さないと，押していったところは密度が高いけれども，下のほうが密度が低いということになり，焼きあげてみるとテーパーのついたものができるということが起こるわけです。

金子　そうしますと，その押すときの全体に加わる密度が，成形されたあとの構造にすごく関係するわけですね。

佐份利　非常に関係するわけです。

金子　そうしますと，あとで加工できないようなものの場合，その前の段階の精度はものすごく要求されますね。

佐份利　それがセラミックを作るうえの1つの非常に大きい技術になるわけです。

これはほかの金属材料でも同じですが，仮に中にそういう密度の差があったとすると，どうしようもないわけです。形だけ作っておけばいいものであればいいわけですが，たとえばセラミックがターンテーブルのように回転するもの

だと，もし部分的に密度が違うとダイナミックバランスが狂いますし，そのほかの材料で，たとえば電気的に使うものであっても，密度が違うために電気特性が違ってくるということがあります。これはセラミック工業の中の1つの重大なポイントになりますね。

金子　そのへんのところはノウハウで教えてはいただけないところですね。どういう点がいちばんむずかしいかというのは，つまり，そういう方法を気をつけなければというのはわかりますが，その気をつけるポイントみたいなものは具体的にはどういうようなことなのですか。

佐份利　そうですね。そこいらへんがノウハウになるかと思いますね。

1つ申し上げれば，今，筒みたいなものに普通下型というのを入れて，下にピストンを1つ入れるわけです。上からもピストンを入れて，これを押していくわけです。一方的に押していくと，押していっているフロントのところが常に密度がいちばん高くなって，粉自身がブリッジを作って，下へ圧力がかかるのを止めるわけです。

したがって，上のほうが密度が高くて下が密度が低くなるわけですから，たとえば非常に簡単な解決をいうと，一方から押さずに両方から押してやればいいのです。

金子　そうすると，1つには，ある形を作っておいて，真空ポンプで気体の圧力をかけるというのも1つの方法ですね。

佐份利　それもあります。今，非常にいいご質問なんですけれども，これは非常にコストのかかる方法ですが，われわれは油圧成形といって，ゴムの容器の中に原料の粉末を入れるわけです。そのゴムの容器を油の中につけて，その油にプレッシャーをかけるわけです。そうすると，油の中では全体に均一なプレッシャーがかかりますから，ゴムを全体から押していくことになります。

したがって，完全に均一な圧力のもとに成形することができるわけです。ただし，そうやって成形されたものはいびつな形になっていますので，あとで所定のものをそこから切り出してやらなければならないわけです。

金子　アルミナセラミックでは硬度が高いということですが，今おっしゃった中で，一度焼き上げたもの，焼結されたものを，あと加工でかなり修整はされるわけですか。

佐份利　する場合もあります。

金子　たとえば，原寸法に対する何%の誤差なら焼き放しですむのですか。

佐份利　これは，われわれのアルミナセラミックの場合の規格としては，原寸法のプラスマイナス1%というのは焼きっぱなしでできなければいけないことになっています。

金子　1%は焼きっぱなしでできる精度だということですか。

佐份利　はい。

金子　かなりの精度はあるんですね。

佐份利　たとえばICのパッケージにたくさん使われているわけですが，こういうものは全部焼きっぱなしです。オイルシールをするためのリングの表面とか，それからセラミックのターンテーブルの表面，これは全面ですね。表面も，側面も，裏面も，L字の面も，全部研磨しております。

金子　そうしますと，これはダイヤモンドの研磨ですか。

佐份利　そうです。ダイヤモンドでしか削れないんです。

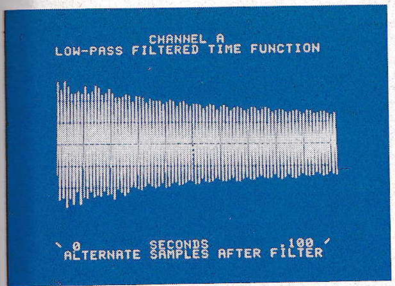
金子　それでは，今回京セラさんがオーディオの分野に本格的に参入なさるということで，オーディオの製品を何機種か発表されているわけですが，商品として出されたのは，いちばん初めはいつなんですか。市場で商品として出されたのは。

木村　今回発表したプレーヤの前身である901というものがありますが，それは3年前です。

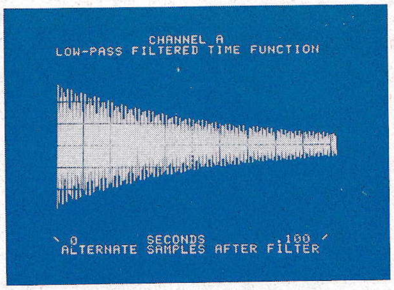
これは，セラミックターンテーブルを採用するということで，1つの無共振思想ということがそこから出てまいりました。それを今回，いろいろなアンプだとか，CDプレーヤ関係まで発展させたというのが今回の製品です。

金子　そうしますと，今おっしゃった無共振思想という，アルミナセラミックが有利であるというのを簡単に説明していただけますか。

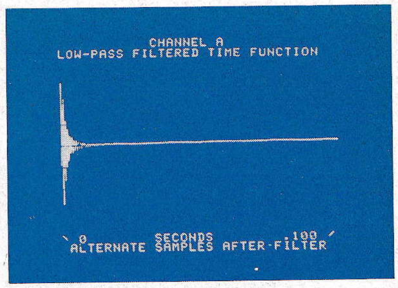
宮崎　たとえば，金属などの場合には振動減衰特性はかなり長いものです。それに比べると，アルミナセラミックの場合，音の振動減



アルミニウム・サブターンテーブル



ファインセラミック・プラッタ



2つを組み合わせたターンテーブル

<写真-3> PL-910の異種素材を組み合わせたターンテーブルの振動減衰特性

衰特性がすぐれています。それをオーディオ機器の中に取り入れることによって，外部からの振動を伝えないとか，内部で振動を発生させないとか，電子機器として非常に大きい特長が出せます。

金子　今の振動特性が有利になるということは，減衰特性がある特定の条件なのか，それとも非常に急激に減衰が早いのか，そのへんのところはどうなんですか。

宮崎　異種素材を組み合わせたターンテーブルの振動減衰特性を見ていただければわかるように，アルミニウムのターンテーブルの場合はかなり長く，アルミニウムとセラミックを組み合わせると，ものすごく減衰特性がよくなります。そこをねらってターンテーブルを開発したわけです。

金子　そうしますと，それは今，同じ形状のアルミニウムの材質のものと，同じ形状のセラミックのものを比較したわけですね。

宮崎　そうです。

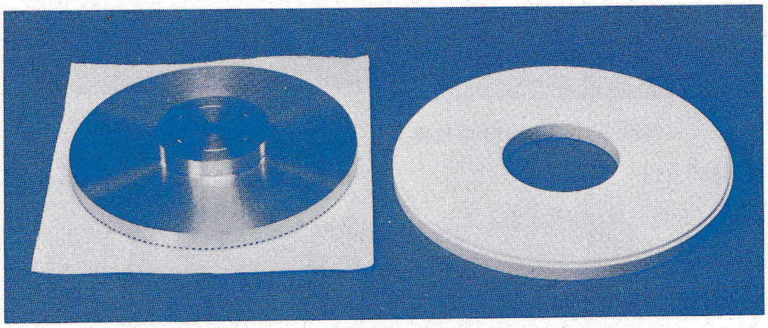
金子　それをさらに2つの性格の違うものを合わせることによって，その積層された間のところの摩擦熱によって減衰を早くしようというわけですね。

木村　そうです。

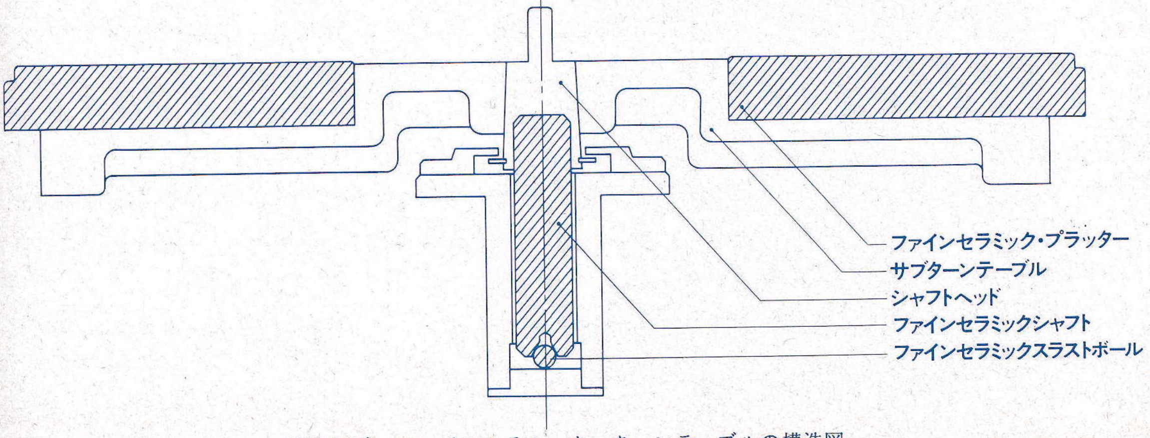
金子　素材の組み合わせだけの話ですね。

佐份利　そうです。

金子　さらに普通の場合は，ターンテーブルシートというものがさらに減衰させているわけですね。



<写真-4> 右がメインターンテーブル，左がサブターンテーブル



〔第2図〕 ファインセラミック・ターンテーブルの構造図





＜写真-5＞ PL-910 の外観（トーンアームは付いていない）

佐份利　はい。

金子　そうしますと，エネルギーが消耗されるものだけで，ほかのシート類は使う必要はないわけですか。

宮崎　ありません。

金子　それですべてとれるということを原則としているわけですね。

宮崎　そうです。

佐份利　もちろんお使いになるかたたちの希望によって，ほかのシートの類を使っていただいてもよいわけです。

佐份利　セラミックの場合，基本的には，冒頭から申し上げておりますように，非常に剛性が高い，ヤング率が高い。ということは，曲げにくいということです。すなわち，たたいても振動しにくいということになるわけです。

金子　キューはどうなんですか。

佐份利　キューは高いんですが，これでご覧になるように，もちろんセラミックでも，形状をたとえば，真ん中をえぐって一種の釣鐘状にすると，この平板に比べてかなりの振動は長く続き，フラットな構造にすると共振の持続が少なくなります。

金子　反射面が単純化されるということですか。

佐份利　そういうわけです。同じようなアルミニウムのターンテーブルだと非常に振動の減衰は悪くなります。

金子　ということは，反射面が非常に構造的に多いから，減衰が遅れるわけですか。

佐份利　金属として非常にたわみやすくて，キューも高いために，一ぺん起こした振動が非常に減衰しにくいということです。

また，アルミのサブターンテーブルとセラミックのメインテーブルの二重構造にすると，2つの共振点の違うものを合わせることによってほとんど共振しなくなります。

金子　シャフトの構造は，結局，ターンテーブルのシャフトが不確実ですと，レコード盤のほうのセンターの位置もあいまいになり，それにアームのほうのセンターの精度がきいてきますね。ですから，両方を完全に固定しないといけないですね。

木村　それも実は当初メタルでスピンドルをやっていたんですけれども，どうもよくなかったのです。

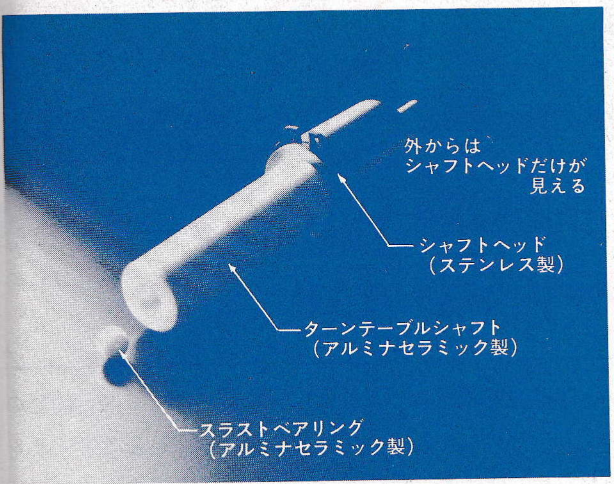
金子　これは今はセラミックですね。

木村　これはセラミックです。開発の最後へきて，これはやはり直そうということで。

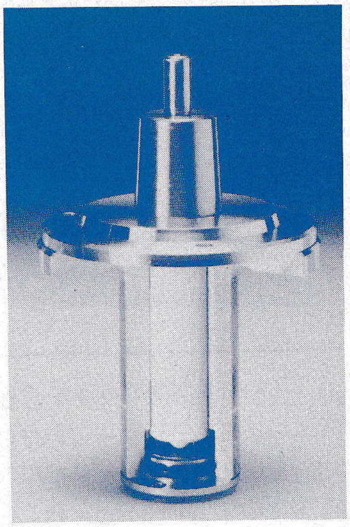
金子　これはさっきのアルミナセラミックをもう一度表面研磨するわけですね。その表面の荒さはどの程度なんですか。

佐份利　0.5ミクロンのオーダーです。

金子　たとえば，ステンレスのほうに比べてどのくらいの摩擦係数



<写真-6>
シャフト



<写真-7>
シャフトのカットモデル

が違いますか。

佐份利　摩擦係数がどうかという比較はやっていないんですが，社内でおもしろい実験をやったんです。同じ太さの，ステンレススチールと，セラミックのシャフトを使ってターンテーブルをやりました。

これを定常回転になったところで完全にドライブを切ってしまって，止まるまでの回転数の落ち方を比較したんですが，セラミックの場合には完全にリニアに落ちていくんですね。スチールの場合はあるところまでいってひょいと下がるのです。

金子　ということは，軸の偏心とか，摩擦が部分的に違っているとか。

佐份利　回転数の低くなったときに摩擦係数がきいてくるような表面構造ではないかと想像しているんですけれども。

金子　このプレーヤは，アームレスなんですね。

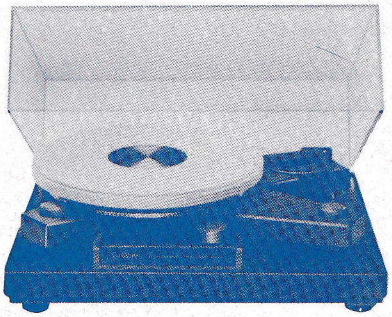
宮崎　そうです。

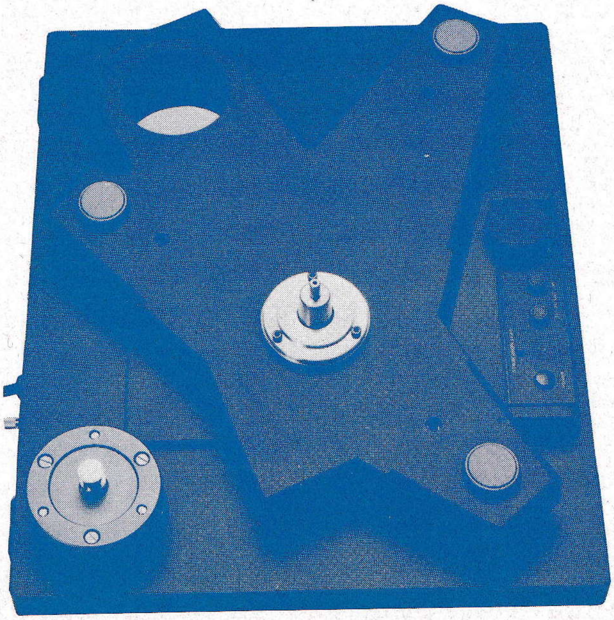
金子　共振を徹底的に止めていこうというのが基本的な思想なわけですね。

木村　シャフトではアルミナの対磨耗性を重点において考えて，プラッタのほうでは振動減衰特性といいますか，そっちのほうの特徴を生かそうとしています。

——長時間，ありがとうございました。

紙面の都合で，プリアンプ，パワーアンプ，CDプレーヤは省略いたしました。





<写真-8>　PL910，ターンテーブルをはずした状態。

電波科学 テストレポート 藤岡誠

音と映像のコントロール　ビデオハイファイセンター

ソニー　AVU-150

VTRの普及が急である。そのVTRの価格も定価で10万円台が登場し始めたし，ハイファイVTRにしてもソニーが20万円を切ったモデルを市場導入するなど，普及への環境が整い始めている。特にハイファイVTRに関しては，その音声がステレオで，しかも従来からの家庭用VTRの音質とは大きく違った高音質ということもあり，専用のカラーモニターとオーディオ装置とを組み合わせ，いわば大規模なかたちで楽しむ層が増加しつつある。いわゆるAVへの対応だ。

しかし，AV対応は問題がないわけではない。例えば，普通のコンポーネントステレオにカラーモニターとVTRを加えたりすると，意外なほど装置全体が大げさになってしまうのである。最近の高級コンポーネントでは，チューナ，アンプはセパレートしていることが多く，スペースファクタの点で問題になることが少なくない。AVシステムを購入したいが装置が大がかりすぎるというユーザーが意外に多いのである。さらに困ってしまうのがビデオ機器の接続や切り替えだ。VTRを2台使ってのコピー，ビデオディスクからVTRへのコピーなどの場合，スイッチボックスがない場合はいちいち接続変更をしたりしなくてはならないこともたびたびある。何んとかならないだろうかと思っているユーザーは少なくない。

そうしたユーザーのための新製品がこのAVU-150である。

AVU-150の概要

本機は“ビデオ・ハイファイ・センター”と名づけられている。

ちょっと新しいネーミングなのでわかりにくいかも知れないが，要するに，FM／AMレシーバで出力は50W＋50W。これにビデオ機器接続機能をつけている。ひと口でいえば，AV対応レシーバなのである。価格99,800円。

商品としては明らかにレシーバの範囲に入るが，そこにビデオ機能を付加したのが新しいし，いかにもソニーらしい商品企画ということができる。

レシーバとしての機能

外観，外形寸法はソニーのESシリーズの流れをくんでいる。そしてブラック仕様だ。

チューナ部はクォーツディジタルシンセサイザ方式でPLL・ICを採用。10キーによって目的局の周波数を直接打ち込んでのダイレクト選局の他，各局を次々に受信するスイープ選局。FM／AMランダム10局メモリーとそのメモリー選局。さらにメモリー局を次々に受信して内容を知ることができるメモリースキャンなど多彩な選局方法が選べる。

アンプ部の出力は50W＋50Wだ。一般コンポのアンプの出力と比べると大出力ではないが，レシーバとしては十分である。大きな特徴はソニー独自のASP（オーディオ・シグナル・プロセッサ）ICを採用し，メカニカル部品をオーディオボリウム，電子スイッチにおきかえていることである。

このため，ボリウムはアップ／ダウンスイッチでコントロールできるし，左右独立のトーンコントロールも各々アップ／ダウンスイッチ。同様にバランスコントロールもプッシュボタンで行う。しかも，トーンコントロールとローフィルタON／OFFは各々の専用ボタンで設定した状態を1または2のキーにメモリーすることができ，その状態はまた，フラットキーを押せば解除されフラット状態となる。もちろん，フラットキー

を押しても，1，2のメモリー内容は消えない。いわばコンピュータオーディオ機能と呼べる機能と操作性を持つ。高級アンプとはなじみにくい面をASPは持つと思うが，本機のような機能と目的を持ったレシーバにとっては抜群の操作感といえよう。

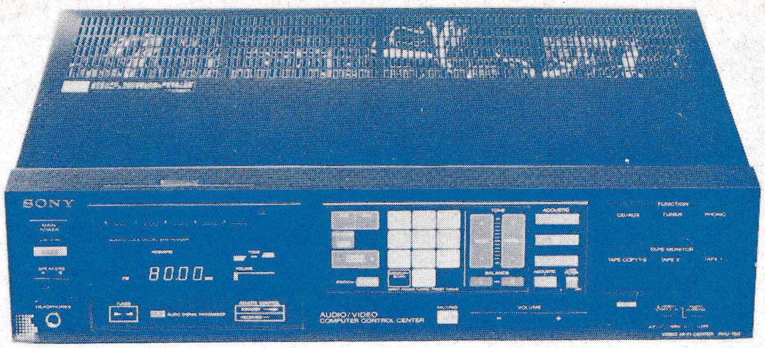
フォノ入力はMM専用。ライン入力系はチューナ，CD／AUXの2系統。テープモニターが2系統ある。そしてテープコピーは1→2がワンウェイで可能だ。

チューナ部，アンプ部のモード，ファンクション等は，FL（蛍光表示管）によって明るくインジケートされる。ASPもこのインジケートシステムがあって有効に機能し操作性が高まるわけだ。

また，付属のリモートコントロールコードで同社のレコードプレーヤPS-LX500，PS-FL1，PS-FL3をリモコンできるし，リモコンマーク（ソニー）のついたテープデッキのリモコンも可能である。これらリモコンは本体で行うのではなく，付属のワイヤレスリモコンで操作する。このワイヤレスリモコンは本体主電源のON／OFFの他，音量，10キーによるダイレクト選局プリセット選局，メモリースキャン，ミューティング，入力切り替えが可能である。

ビデオ切り替えとしての機能

ビデオ関係は，ビデオ1が映像の入出力端子とそれにともなった音声の主，副入出力端子，ビデオ2はビデオディスク用で映像入力端子とそれにともなう音声の主，副入力端子だが，再生音用として使うVTRやテレビチューナ用の入力として使うこともできる。そしてカラーモニター用の映像出力端子が1個ある。



ビデオハイファンセンター AVU-150

これらを駆使することによってハイファイVTRを使ってVTRを長時間録音再生機としてFMエアチェックなどがワンタッチで可能であるし，ビデオディスクの再生はもちろん，VTRの録画再生もワンタッチだ。2台のVTRがあればビデオのコピーが，あるいはビデオディスクからVTRへのコピーもワンタッチ。さらには録画内容に合わせた音楽などをあとからダビング録音することもできるのである。オーディオダビング機能にマイクが使えればさらに多機能でビデオの音声編集にも便利だと思ったが，それは欲張りすぎかも知れないし，本機の目的を超えてしまうだろう。いわば本機は節度をわきまえているのである。

本機はこのように多様の機能を持つが実際に操作してみると意外に使いこなしが楽である。ただ，背面は，フル接続するとかなりのコード類が入りまじることになるので慎重な接続が必要だろう。

特にハイファイVTRなどが，カセットデッキを使うのと同じようなイージーオペレーションできるのが実に便利である。まさに新しい時代のAV対応レシーバだ。

音　質

音質はどちらかというと，やわらかくておとなしい。低域をもっと引き締めたいし，中域や高域にさらにエナジー感を出したいと思った。はっきりいえば，音質は月並みであって，専用に設計されたオーディオ用とは異る。しかし，本機はその開発意図自体がマニア相手のアンプではないので，この辺のところは理解すべきである。むしろ，組み合わせるスピーカのキャラクタを十二分に考慮した本機と組み合わせ，オーバーオールで好みの音を作り出すのもひとつの方法であるし，せっかくのトーンコントロール機能とそのメモリー機能を使わない手はない。私のところでは高域アップ，低域ダウンで一応のバランスを得ることができた。

これから，AVシステムを手軽かつコンパクトにまとめようという人にとって本機は考えていてよい商品である。また，リモコンユニットが付属しているのも注目すべきメリットだろう。

電波科学 テストレポート 原正和

使い勝手の良いコンパクトカラービデオカメラ

ミノルタ “TOROONE”（撮ろ〜ね）

関西の大手カメラメーカー，ミノルタカメラ㈱は，5月18日新開発のコンパクトカラービデオカメラ“TOROONE”を，価格144,800円で6月1日から発売する旨発表しました（**写真-1**）。

1. しゃれたデザインのハンディカラーカメラ

赤と黒2トーンカラーでフラットな形の，しゃれたデザインです。重量はわずか900g，大きさ幅132×高さ70×奥行き 232mmと軽くコンパクト，だれにも気軽るに使えるハンディカメラです。小西六のパパ・ママカメラと同様に，幅広い底辺需要層をねらったものといえます。

2. F1.2の明るい4倍ズーム

このカメラは，1/2インチハイバンドサチコン（3.9MHz）を採用した，単一搬送波周波数分離方式です。

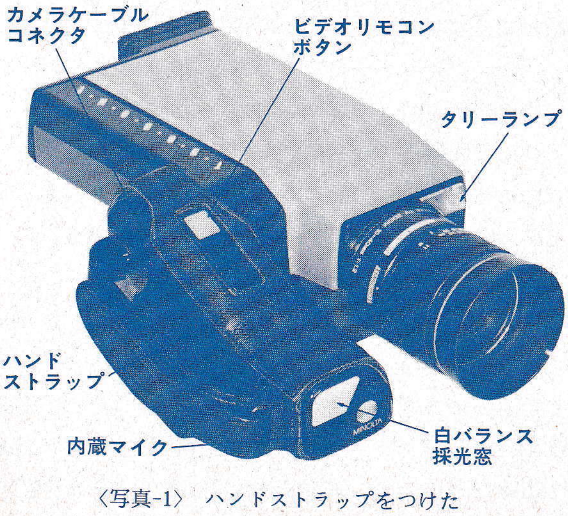
使用レンズは，明るくて使いやすい 10〜40mm F1.2 のマクロ機構つき4倍手動ズームで，TTL式光学ファインダと組み合わせています。レンズの鏡胴には，パンフォーカスエリアの表示があり，これを利用すればその都度ピント合わせが必要がなく，手軽るに写せます。

3. ピントの合わせやすい光学ファインダ

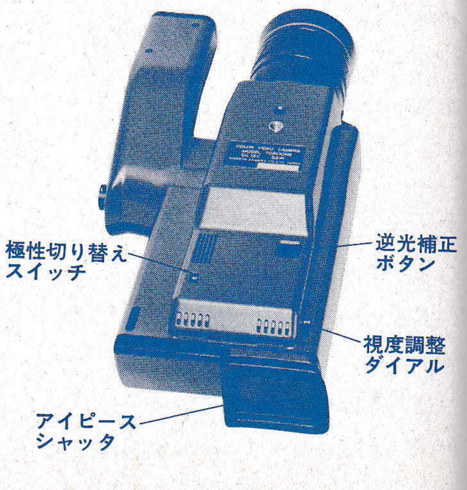
TTL 光学ファインダには，従来のマイクロプリズムに代わって，新開発の微小な位相型回折格子を全面に敷きつめたピント板が採用されています。

これは，光を散乱させるために，波動光学的の取扱いの回折現象を利用したもので，**第1図A**のように凹凸の部分がそれぞれ一定の高さの断面をもった，第1図Bのような微小な単位パターンが，規則正しくピント板上に配列されています。

このピント度の特徴は，①回折



〈写真-1〉 ハンドストラップをつけたミノルタ “TOROONE”



〈写真-2〉 フラットな形状の独特のデザイン（裏面）

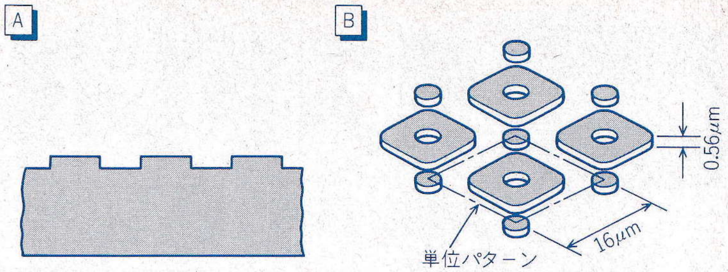
格子による回折光を利用しているので，光を有効な角度内だけ曲折させるので，普通のマット面にくらべたいへん明るい，②レンズの射出瞳の中帯部から周辺部までの光をひろってピント合わせをするので，ピントが合わせやすい，③規則正しく配列した微細な構造なので，マット面のように粒状性がなく，クリアに見える，④回折光は方向性をもたないので，マイクロプリズム式のピント板にくらべ，撮像管でえられる像に近いものがえられる，⑤全面でピント合わせが可能，などです。

なお，ファインダにはアイピースシャッタがあり，不使用のときにこれを閉じれば，アイピースから不要の光が入射しません。視度調整機構も用意されています。ファインダ視野には，録画中（緑）と逆光補正（赤）の表示が点灯されます。

4. 傾斜のあるハンドグリップ

ハンドグリップが，ボディの左側面から 写真-1 のように 前方へ突き出ており，約 30° の傾斜をもたせた使いやすい構造です。

グリップの上面にビデオのリモコンボタンがあり，また，前面には白バランス調整用の採光窓と無指向性のコンデンサマイクが内蔵され，ボディの右前面には撮影中を表示するタリーランプがあります。グリップの根元側面に，カメラケーブル接続用の13ピン丸型コネクタがあり，またはベータ方式ビデオ専用のカメラケーブルがそれぞれ用意されています。



〔第1図〕 位相型回折格子の構造

5. フルオート白バランス調整

白バランス調整は，完全オート式です。ハンドグリップ正面の採光窓から取り入れた外光の赤と青の成分を分析して，電気的に白バランスを自動調整します。したがって，カメラを被写体に向けるだけで，めんどうな白バランス調整操作がいりません。

なお，カメラボディの裏面には，逆光補正ボタンとビデオリモコン信号の極性切替えスイッチが用意されています（**写真-2**）。

テストしてみました

ハンドストラップに右手を差入れ，左手の親指でボディの底を支えるとカメラがしっかりと安定しまた，ハンドグリップが傾斜しているので手首を曲げる必要がなくしかも，900gと軽量なので，長時間楽にカメラが保持できます。

人差指が自然にビデオリモコンボタンに触れ，また，左手の人差指でズームリングを，中指でフォーカスリングが軽く操作できます。さすがにカメラメーカーの製品らしく，使い勝手は抜群で，やさしく使える楽しいカメラです。

≪高解像度のコンパクトカメラ≫

新しい試みの位相型回折格子式ピント板を採用した光学ファインダは，明るく，ピントのズレ具合が明瞭に判別できるので，急速にピント合わせができました。

定評のある高性能のミノルタレンズとハイバンドサチコンの組み合わせは，コンパクトカメラとしては予想以上のすばらしい解像度で，鮮明なカラー画像がえられました。RETMA のテストチャートを写して，水平 280 本ちかい解像度がえられ，これを実証しています。

≪色再現性も上等≫

完全オート式の白バランス調整方式は，色温度のちがいによる色再現が気になりましたが，テストの結果は上々で，照明の色温度に応じて，カラーテストチャートの各色とも正しく再現されました。

実写でも美しいカラー画像がえられましたが，クロマ信号のレベルをやや抑えているため，色の彩度（色の濃さ）はいまひとつというところです。

高感度で，室内照明だけでも残像のないカラー画面がえられました。

このカメラは，手軽るな価格で，だれにも使いやすい，しかも高級カメラなみの鮮明なカラー画像がえられるコンパクトカラーカメラとして，高く評価できます。

電波科学 テストレポート 及川公生

明確な音像定位をもつリファレンス　スピーカシステム

B&W　DM 110

B&W社

B&Wについて，それがどのような地位にあってどのような評価を得ているのか，ある出会があるまで正直な所，知らないに等しいものであった。ある出会いとは，デッカの録音とウィーン国立オペラ劇場でのことである。モニタースピーカがB&Wであったからだ。モニター801Fであったかどうか確かな記憶はないが，B&Wであることは確かである。ヨーロッパでのモニタースピーカとしての地位というものを，しっかりと見てきた。あのスコーカトゥイータと，各ユニットが別々に収められたエンクロージャの積み重ねられた特異な姿は，B&Wのモニタースピーカを特徴づけるものである。その姿とヨーロッパのミクサールームでの存在とが今でも強く印象に残っている。

B&Wから，DM220（**69,800円，1本**）とDM110（**49,800円，1本**）という2つのモデルが発表された。結論から述べると，2つのモデルとも，なかなかいいスピーカである。DM220はダブルウーファとトゥイータの3ウェイ構成で，ダブルウーファを特徴とする。DM110は2ウェイ構成のシンプルさというか基本的なものである。今回，DM110の試聴を行ったのでその印象を述べてみる。

DM 110 のねらい

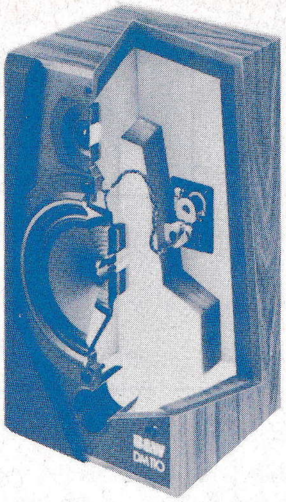
DM110をみると，まず印象として受けるのは，ああヨーロッパ調が守られているなということである。つまり新素材の何々がどうだとか，エンクロージャの形と特性がどうだとか，国産スピーカにみられる新技術の匂いがどこにもないのである。といって，これが古くさいものであるといっているのではない。永年みてきたヨーロッパのスピーカの外観がそのまま保たれているという意味である。とはいえ，実はじっくりと練りあげた技術がかくされているのではないかと私は思うのだ。それというのもモニタースピーカの印象がそうさせているのだ。このモニタースピーカも形からみる限り，とてもスマートとはいいがたい。だが，分離ユニットでタイムアライメントの問題は解決しているし，定位の良さは他に例をさがすのがむつかしい程だ。高い周波数での回析現象も解決されているのが，これらの良さを引きだしているのだ。こうした実物を知っていると，このDM110の何のへんてつもない外観でも，内には技術がかくされているのではないかと，私はこの外観をそのまま技術の先きどりがないとみるわけにはいかないのだ。特に注目したいのは，ヨーロッパのスピーカがソフトドームにこだわっていることだ。このスピーカもソフトドームである。以前，外国スピーカのエンジニアに聞かれたことがある。もうソフトドームは時代おくれか！って。ソフトドームがディジタル対応ではない！って，ダレが決めたのですか，と答えておいた。このスピーカでCDのサウンドを聴いて，やはりソフトドームの音は……と，もし不満でもあれば，ソフトドームについてマイナス点が加えられるが，これから述べるように，ソフトドームだから，というマイナスは全くみとめられないのである。

別項定格に示されているようにコンパクト，小型である。だが音を聴いて驚いた。小型であるという意識を全く持たせないのだ。ユニットから音が発せられているという感じがしない。スピーカシステムそのもの，いいかえるとあの体積全体で音のエネルギーが飛びだしている感じなのだ。オーケストラを聴くともっとスケールの大

きな音響エネルギー変換のイメージとなる。4倍も8倍もありそうなバッフル面を想像させるもので，音のエネルギーが広い面で迫ってくる感じだ。これは私にとって，とても心地よい体験であり，録音側からみると，この面積でとらえて音が発散する様は，実にうれしいことなのである。音場という広さを表現するのに録音ではずいぶん苦労しているが，ともするとそれがこじんまりとした，点での音源で再現されることが多い。それは立ち上りのシャープさ，音域の広帯域化，定位のシャープさというものを，物理的にのみとらえていると，このようになりがちと想像されるのだ。つまりB&Wにおいては，確かなことはわからないが，音源，とりわけ音楽とのかかわりにおいて，常に音場というものを意識した，それこそヨーロッパの風土で育った音楽に精通したエンジニアが，このスピーカの設計に多くの口を出しているのではと予想されるのだ。

DM 110 の音は

室内楽を聴く。室内楽には優れた録音のディスクが多い。中でもホールのひびきをたっぷりと入れた音場豊かなディスクが多く，それぞれが点でありながら，空間でミックスされた音の構造をよくとらえている。実はその録音テクニックのうまさを，このスピーカは見事に再現してくれるのである。録音エンジニアが，何か1つ文句をいうかも知れないが，この音場の再現性を聴いて，おそらく何もいわずに，これはいい！と一言い



DM110 のカットモデル



DM110の外観

うのみであろうと，遠くヨーロッパのミクサー諸氏の好みを解釈するのだ。細かく分析してみるならば，低音群の良さが注目される。とかく箱鳴りとか小型にありがちな，何かクセを持つ低音のひびきが聴かれるが，このスピーカにはそれを感じさせない。どこでどうコントロールしたか，低音のモヤツキもなく，ハナツマミのヌケの悪い中低域もみとめられない。低音は，小さいが故の伸びの不足というものは確かにみとめられるが，それを超えた馬力というものが感じられ，総合的に判断して，この低音は高く評価していいものだ。この低音の豊かな量感と面積で鳴る音像は，2つのスピーカの間隔を広くとったときにも，少しも中ヌケを感じさせないのである。リスニングポジションからみて，間隔が広がり過ぎというセッティングも良くみられる例だ。例えば奥行きの不足する部屋の条件である。こういう2つのスピーカの間隔に左右されない音像の群を聴かせることに驚きを持って注目している。ついでだが録音されているソースの奥行感の再現もすばらしい。

フュージョンのようなデッドな空間で収録されて，後でエコー等で空間の音像というものを造りだしたミクシングに対しても，このスピーカは音像を広く感じさせる。マルチトラック収音の平面的ステレオも，いくぶん奥行きを感じさせて，オヤッ！このスピーカには，こんな再現性の魅力があったのかと，あらためてそのディスクを聴きなおした。

形式	バスレフ形，2ウェイ
周波数特性	70Hz～20,000Hz
出力音圧	90dB/W/m
インピーダンス	8Ω
クロスオーバ	3kHz
外形寸法，重量	W260×H490×D250mm 9.7kg

DM110 の規格

電波科学 テストレポート 小幡祐士

MSX対応熱転写プリンタ

ヤマハ　PN-01

1. 概要

パソコンは，十分その機能を発揮するためには，付属の装置と組み合わせて“システム”を構成しなければなりません。システムというのは，各単体のみでは出てこない新しい効果を生み出します。パソコンでシステム化の第一歩は，ちゃんとした入出力装置を付けることでしょう。

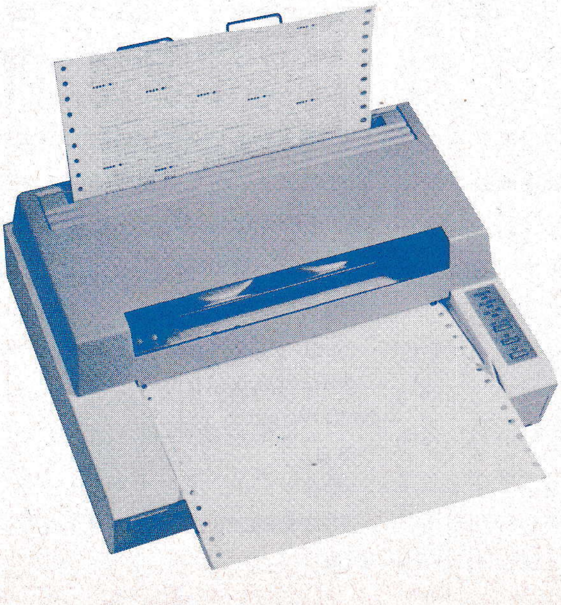
基本仕様が各社共通ということで話題のMSXパソコンは，今周辺装置の開発と市場の先取りを目指し，サードパーティーを含む何社かしのぎを削っています。

今回は，この5月，ヤマハから発売の熱転写プリンタPN-01（写真-1）を取り上げてみました。ヤマハではこのPN-01の発売と同時に「漢字ワープロユニットSKW-01」（ヤマハMSXパソコンYISシリーズ用）を発売しました。これで，MSXワープロのシステムとしています。

ここで，PN-01の特徴をいくつか述べてみましょう。①16個の発熱印字素子を縦1列に並べた（ピッチは約0.21mm）サーマルヘッドによる熱転写方式を採用しています。②プリンタ用紙は，ロール紙など連続紙，あるいはシングルペーパー（カットシート，ハガキなど）が多彩に選べます。③サーマルヘッドによるノンインパクト方式のため，印字時における騒音をほとんど気にしないですみます。

2. オペレーション

操作については，現在パソコン用プリンタとして，最も普及していると思われるドットインパクト式のものに比べ，用紙のセットなどハンドリングは簡単です。水平



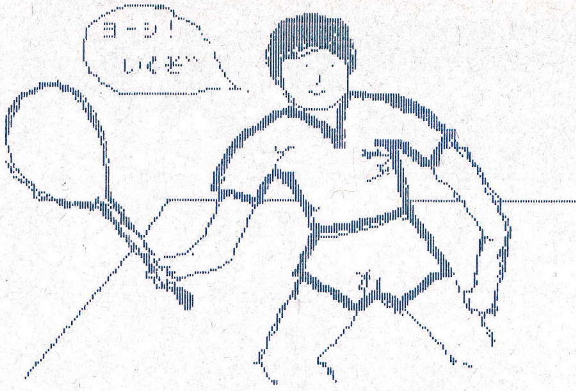
←＜写真-1＞ヤマハPN-01の外観

〔第1表〕ヤマハPN-01の規格→

印字方式	16ドットサーマルヘッドによる熱転写方式
内蔵文字	256文字種
印字の分解能	ドットピッチ：1/120インチ（縦，横とも）
改行ピッチ	1/120インチ単位
文字構成（縦×横）	普通文字：13×9ドット グラフィック：16×12ドット
印字速度	普通文字：45字/秒
1行印字数	普通文字：80字/行 縮小文字：137字/行
イメージ印字	8×480 ドット/行 8×960 ドット/行（倍密度） 16×480 ドット/行 16×960 ドット/行（倍密度）
紙送り方式	フリクション方式
リボン	スプール式ワンタイムのサーマルカーボンリボン
用紙	連続紙，シングルペーパー共に可
インターフェース	セントロニクス社仕様準拠
外形寸法(mm)	360W×275D×120H
本体価格	￥89,800

```
  ! " # $ % & ' ( ) * + , - . /
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ?
@ A B C D E F G H I J K L M N O
P Q R S T U V W X Y Z [ ¥ ] ^ _
` a b c d e f g h i j k l m n o
p q r s t u v w x y z { ¦ } ~
♠ ♥ ♣ ♦ ○ ● を ぁ ぃ ぅ ぇ ぉ ゃ ゅ ょ っ
  あ い う え お か き く け こ さ し す せ そ
  。 「 」 、 ・ ヲ ァ ィ ゥ ェ ォ ャ ュ ョ ッ
ー ア イ ウ エ オ カ キ ク ケ コ サ シ ス セ ソ
タ チ ツ テ ト ナ ニ ヌ ネ ノ ハ ヒ フ ヘ ホ マ
ミ ム メ モ ヤ ユ ヨ ラ リ ル レ ロ ワ ン ゛ ゜
た ち つ て と な に ぬ ね の は ひ ふ へ ほ ま
み む め も や ゆ よ ら り る れ ろ わ ん
10 REM ** ｷｬﾗｸﾀ ﾉ ﾋｮｳｼﾞ **
20 J=0
30 FOR I=&H20 TO &HFF
40    J=J+1
50    LPRINT CHR$(I);" ";
60    IF J=16 THEN LPRINT:J=0
70 NEXT
80 END
```

〔第1図〕
PN-01 内蔵の
キャラクタ出力



〔第2図〕 PN-01 の出力例1（ライトペン作画のハードコピー）

構造と呼ばれ，前面から後面へ紙を送り，印字は水平に置かれた紙に対して鉛直真上から印字される形になっています。ちょうど，ひと昔よく使われた湿式のコピー機器を扱う要領に似ています。

さて，さっそく PN-01 のもっているキャラクタ（内蔵文字）を MSX パソコン（ここではヤマハの YIS505 使用）をつなぎ，ASCII コードを打ち出すことからはじめてみます。**第1図**は，そのASCCII で打ち出したキャラクタ一覧とその打ち出し用のプログラムのリストです。MSX パソコンのもっているキャラクタコードの内容とその印字内容とが，まったく1対1に対応していることがわかります（同一のコード指定で，CRT の表示内容とプリンタの表示内容が一致）。

第2図は，サンヨーの MSX パソコンの WAVY10を使ったライトペン作画のプリンタ出力です（画面のハードコピー）。

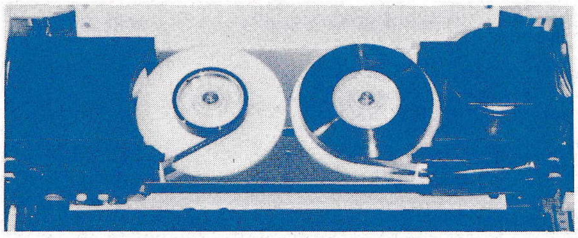
第3図は，ヤマハの YIS505 シリーズの SKW-01（前出）を使って書かせた「漢字」の出力です。

3. 評　価

熱転写プリンタ PN-01 は，ドットインパクト型に比べ，コストパフォーマンスの点でなかなかよいものがあります。漢字の出力例にみられるようにかなり質のよい印字になっています。確しかに“保守”の点からすると，サーマルカーボンリボン代（1巻ごとの使い捨て）など消耗品代がかかりますが。また，用紙の利用の仕方がロール紙からハガキまで多彩であるのは，こまめに多目的に活用されるホームユース向けにはぴったりでしょう。静しゅく性がよいこともパフォーマンスのポイントの一つになります。

あえて注文すべき点をあげれば，本体印字部分の動作の様子が外からよく見える作りにしておいたほうがよかったと思います（筐体の一部を透明なケースとするなど）。今の PN-01 のように印字が“トンネル作業”で印字の出力具合が外からみられないのは気になります。

<写真-2>
サーマル
カーボン
リボン



必要は発明の母
Necessity is
the mother
of invention

健全な精神は健全な身体に宿る。
Sound mind in
a sound body.

〔第3図〕 PN-01 の出力例2（漢字ワープロ）

電波科学 テストレポート 岡田知也

D.D モータ搭載　FM／AM ヘッドフォンステレオ

ナショナル　RX-S40

年々少型化されて行くヘッドフォン・ステレオ，昨年ソニーから発売された新型ウォークマンあたりから，カセット・ケース・サイズがひとつの基準になりつつあるようです。この度ナショナルから発売された FM／AM ステレオカセットプレーヤ，RX-S40（通称“ダイレクト・ドライブ GO” ¥29,900）も，FM／AM チューナ内蔵ながら，カセット・ケース・サイズを実現した製品です。

RX-S40 の特徴

カセットサイズは厚みは約 2.6 cm ありますが，縦横はちょうどカセット・ケースの大きさで，テープ装着時に本体のスライド部が約 1.3cm 動き，大きくなります。



ラジオを楽しむ時はテープのプレイ・ボタンとストップ・ボタンはボディの中に隠れるので，誤動作の心配もなく，使いやすい設計です。

キャプスタンはダイレクト・ドライブのモータにより駆動されるため，ワウフラッタは0.05％とカセット・デッキ並みな点も，本機の特徴と言えるでしょう。その他にもドルビーBタイプ NR 内蔵，オートストップ機構など，使いやすさを考えた盛りだくさんの内容です。なおバッテリには，単４型（AM４）２本が使われ，省スペース化が計られています。

使ってみて

本機のデザインはカメラを意識したようで，丸いカセット・ウィンドーと，その両脇にある早送り，巻き戻しボタンがユーモラスです。大きさも手に馴染むもので，AM／FM チューナ内蔵としては，すっきりとしたデザインに好感が持てます。ただしこうしたデザインのためか，プレイ，ストップ，早送り，巻き戻しなどのボタンが小さく，爪を伸した女性などにはちょっと使いにくいだろうなといった感じがします。なおボディはプラスチック製ですが，見た目よりはガッチリとしていて，不安感はありません。

チューナ部，特に FM は感度，音質共におおむね良好です。AM のクォリティに関しては今一歩といったところですが，この大きさのボディの中にフェライト・アンテナが内蔵されていることを考えると，納得できるレベルだと言えるでしょう。ただしこの AM の音質は，長時間聴いていても疲れないタイプで好感が持てます。

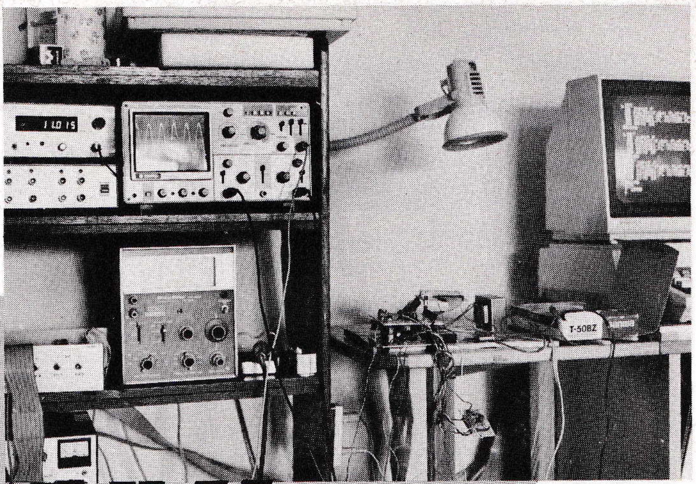
さて肝心なテープ・サウンドですが，標準的なヘッドフォン・ステレオ・サウンドとでも言いましょうか，どちらかというと派手なものです。ただしこの音は FM にも共通しているので，付属のヘッドフォンが持つトーン・キャラクタとも考えられます。このヘッドフォン，耳の穴にボール状のユニットを挿入するタイプで，深く挿入するとウェル・バランスですが，浅いと高域が耳に付いてしまいますから注意が必要です。

なおボディ・カラーはレッド，ブラック，シルバーの３色。カセット・サイズで FM 放送も楽しめる本機は，若い世代に強くアピールすることでしょう。

LH0070を使用した
25mVから10.000Vまで
可変できる

基準電圧発生器の製作とVCOの実験

染谷　勝史



ディジタルテスター，カウンタなど比較的安価で，高性能な計測器が入手できるようになったとはいえ，測定器の製作で，調整は各自ご勝手に！というほど無責任なこともありません。もし，校正手段がなければ最初から無調整化を考えるべきなのでしょうが，小生もつい欲がでてボリウムを多用してしまいます。しかし，ちょっとした校正手段さえあれば，多用したボリウムが役に立ち精度を倍から1桁上げることができるものです。以上のことから，自分の標準となる校正用電圧発生器は必需品と思うのですが，直接測定に使う物とちがい，つい後回しになるのが実情です。

一方，必要な電圧が高精度で取り出せる標準電圧発生器は，アナログコンピュータの入力装置（少々大げさな例ですネ），電圧制御発振器の入力など，かなり多目的に利用できるものです。

というわけで，今回はそれ自身で校正できる基準電圧発生器と，その応用として次に製作予定のコンピュータ制御による発振器の実験を兼ねて，電圧制御発振器の実験です。使用する発振器は本多通商のキットMH-101で，中身は以前本誌でも取り上げたICL8038です。

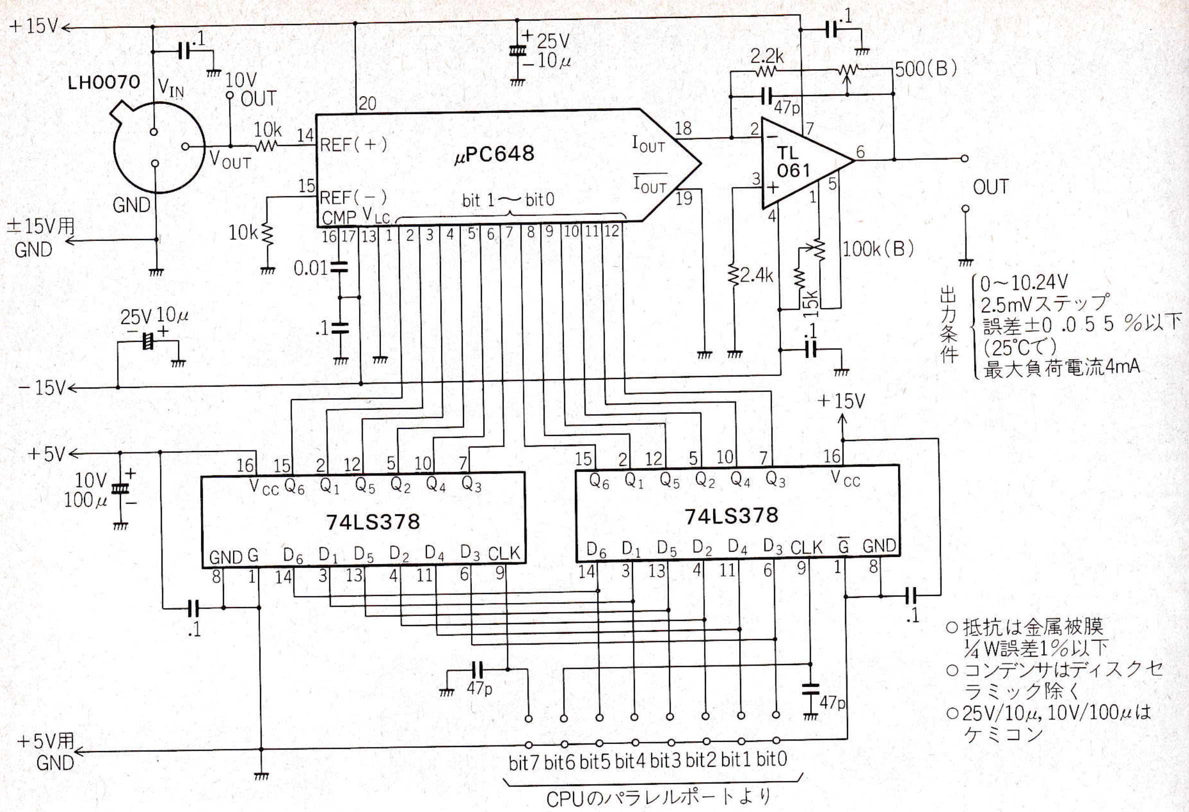
1．基準電圧発生器

(1)　どんな物を作るか

今回製作する物は，基本的に次回製作のパソコンでコントロールする発振器に組み込むことを前提にしたもので，ケースには入れませんでしたが，単体で小型ケースに納めても使いやすいように回路も独立しています。一番気になる精度は，基準電圧の発生に'84年2月号で紹介したナショセミのＬＨ0070を用いて0.03％(25°C)，それに電圧分割には12ビットＤ／ＡコンバータμPC648（NEC）を用いて0.025％(25°C)を得られるようにしています。コントロールは，パソコンのパラレルI／Oを用いて行います。スイッチで設定することもできますが，今回はサポートしていません。

(2)　使用するICは

使用するICは，電圧標準用ICにＬＨ0070，アッテネータ（電圧分割）用に12ビットＤ／ＡコンバータμＰＣ648，出力バッファにＦＥＴ入力のオペアン



〔第１図〕 基準電圧発生器の全回路

プＴＬ061（**写真-1**），コンピュータからのラッチに74ＬＳ378を２個，残りは電源用です。ＬＨ0070とμＰＣ648の詳細は，**第１表**と**第２表**を見てください。

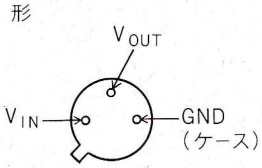
(3) それではどんな回路に

基準電圧発生器の全回路が**第１図**です。どうですか，ごくありふれたＤ／Ａ変換回路ではないですか，それでは簡単に回路の説明をします。

最大定格

電源電圧	12.5V〜40V
全損失	600mW
出力ショート電流	制限なし
出力電流	20mA
使用温度	−55°C〜125°C

外　形



参　考
精度により　LH0070-0
LH0070-1
LH0070-2
の３つがある

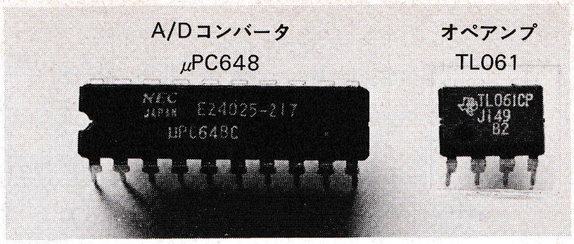
電気的定格

項　目	条　件	MIN	TYP	MAX	
出力電圧	25°C		10.000		V
出力精度 −0, −1 −2	25°C		±0.03 ±0.02	±0.1 ±0.05	%
出力精度 −0, −1 −2	−55°C〜+125°C			0.3 0.2	%
温度変化 −0 −1 −2	85°C〜25°C または 25°C〜−25°C		0.02 0.01	0.2 0.1 0.04	%
入力 −0, −1 レギュレーション−2	V_{IN} 25°C 13V≦V_{IN}≦33V		0.02 0.01	0.1 0.03	%
出力レギュレーション	I_{OUT}＝0〜5mA		0.01	0.03	%
電源電流	V_{IN}=13〜33V I_{OUT}=0mA	2	3	5	mA
出力ノイズ 出力抵抗	BW0.1Hz〜10Hz		20 0.2	 1	μV_{P-P} Ω
安定性 −0, −1 −2	25°C			0.2 0.05	%・年 %・年

〔第１表〕 ＬＨ0070の規格

まず，LH0070で正確な10.00Vを発生させます。元来LH0070は，D／A変換でこのように使うために作られたICなのです。LH0070のV_{OUT}から出ている$10V_{OUT}$は本器自身の校正用です。

D／A変換のμPC648の14番ピンには，LHで発生させた電圧で1mAの電流が流れ込んでいるので，後はディジタル入力によってこの1mAを正確に増減して出力（I_{OUT}）に出してくれます。ただし，μPC648は電流出力なので，次段のTL061を用いて電流



〈写真-1〉 本器で使用したIC

電気的定格

項　目	条　件	MIN	TYP	MAX	
分解能			12		ビット
微分誤差	フルスケールに対して			±0.025	%
直線性誤差	フルスケールに対して			±0.05	%
フルスケール電流		3.935	3.999	4.063	mA
温度係数	フルスケールで			±40	ppm/℃
オフセット電流	ゼロスケールで			0.1	μA
セットリングタイム	全ビット同時ON/OFF		400		ns
出力容量			35		pF
ロジック入力電流				40	μA
基準入力バイアス電流				−2.0	μA
基準入力スルーレート		4.0	8.0		mA/μs
電源変動除去比	＋13.5～16.5V，−15V −13.5～16.5V，＋15V			0.001 0.001	% %
電源電流	＋15V，−15V			＋8.5 −18.0	mA mA
消費電力	＋V＝15V，−V＝−15V			397	mW

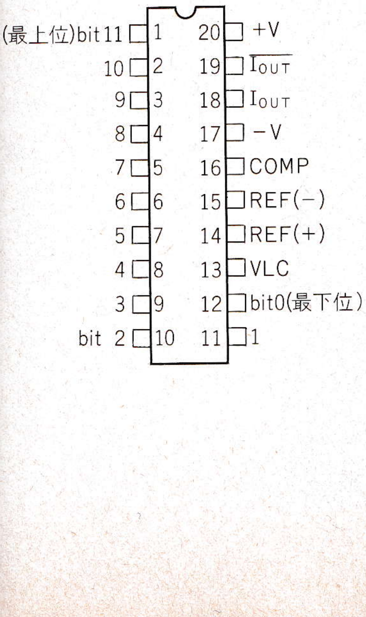
（＋V＝15V，−V＝15V，I_{REF}＝1.000mA 25℃のとき）

推奨動作条件

電源電圧	＋V＝4.5～15V −V＝−15～−10.8V
周囲温度	0～70℃
基準入力電流	0.2～1.0～1.1mA
ロジック入力	
ハイレベル	2.0～18V（＋Vまで）
ローレベル	−5.0～＋0.8V
出力電圧範囲	−5.0～＋10V

〔第2表(a)〕 μPC648の規格

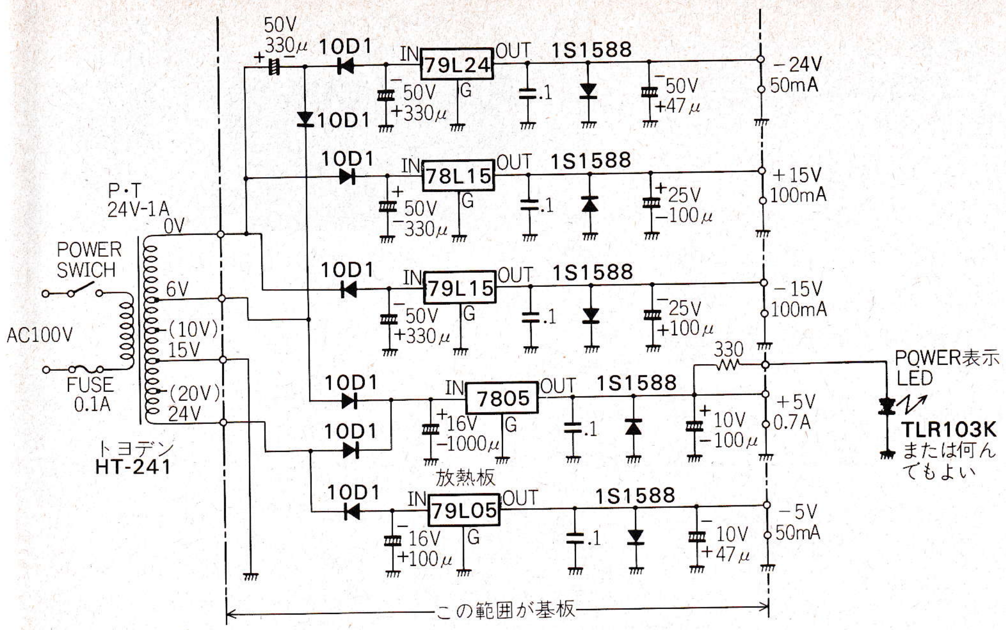
外　形



端子の機能

端子	名　称	記　号	機　能
1～12	ディジタル入力	bit0～bit12	ディジタル入力端子　bit0 ＝最下位 bit12＝最上位
13	スレッショールド制御	V_{LC}	ディジタル入力のHI，LOWの振り分け電圧を決める。GNDにするとTTLレベル
14	基準入力（＋）	REF（＋）	基準電流入力用オペアンプの＋側入力。基準入力の＋側を接続
15	基準入力（−）	REF（−）	基準電流入力用オペアンプの−側入力。基準入力の−側を接続
16	位相補正	COMP	基準入力用オペアンプの位相補正通常0.01μFを−Vと接続
17	負側電源	−V	負側の電源端子
18	電流出力	I_{OUT}	アナログ電流出力（バイナリー）
19	電流出力	$\overline{I_{OUT}}$	アナログ電流出力（バイナリー）ただし，ディジタル入力の反転した値が出力される（コンプリメンタリバイナリー）
20	正側電源	＋V	正の電源端子

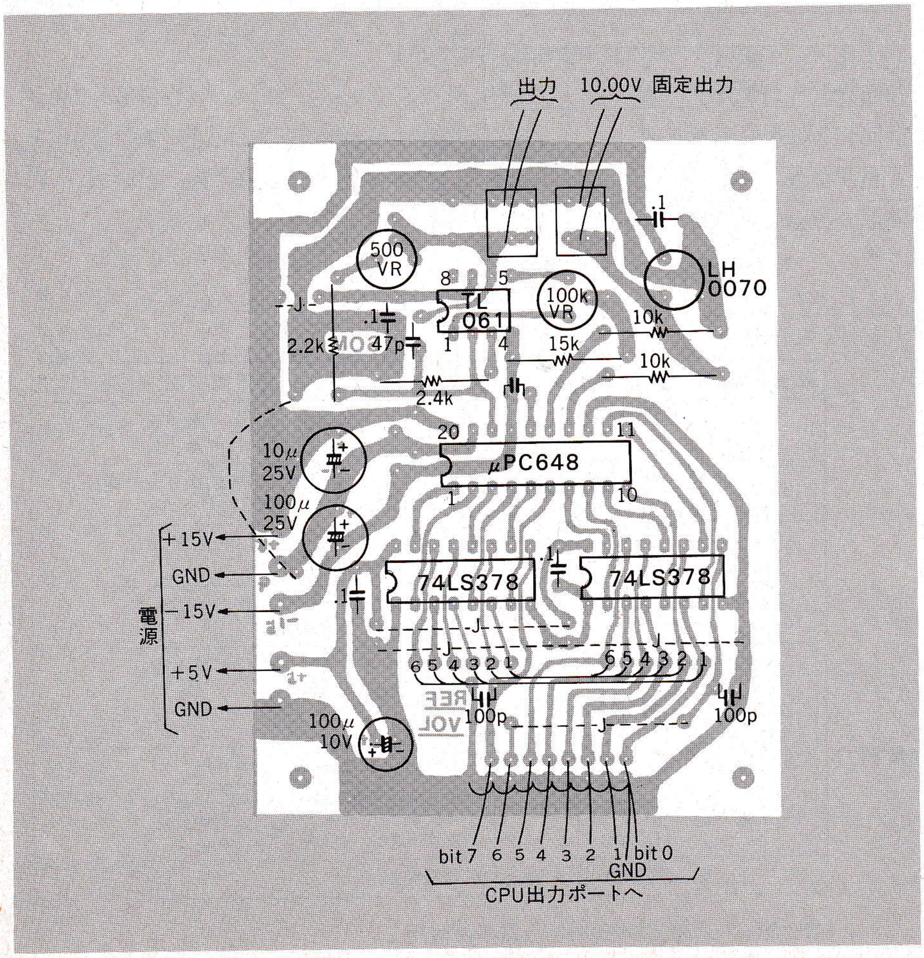
〔第2表(c)〕 μPC648の外形と端子の機能



〔第2図〕
電源部の
回路

-電圧変換を行います。

第1図で500Ωのボリウムの調整をとったとき，μPC648から4mA流れ込んで10.23Vの出力が得られるようになっています。また，100kΩのボリウムは，μPC648とTL061のオフセット（0V）の調整用です。



〔第3図〕 基準電圧
発生器のパターンと
部品レイアウト
(原寸)

残りはディジタル入力部です。μＰＣ648が入力12 bit，一方，パソコンは８bitなので，パソコンから送り出すデータは２回に分割しなければなりません。分割するとき，８bitと４bitに分割する方法もありますが（むしろそのほうが一般的です），今回は上位２bitをラッチパルスに用いるため，６bitずつに分けました。このほうがICの種類も減らせて製作にも有利になります。データの入力は，６ bit を１にすれば下位６bitが，bit７を１にすれば上位６bitがラッチされます。

(4) 電源部

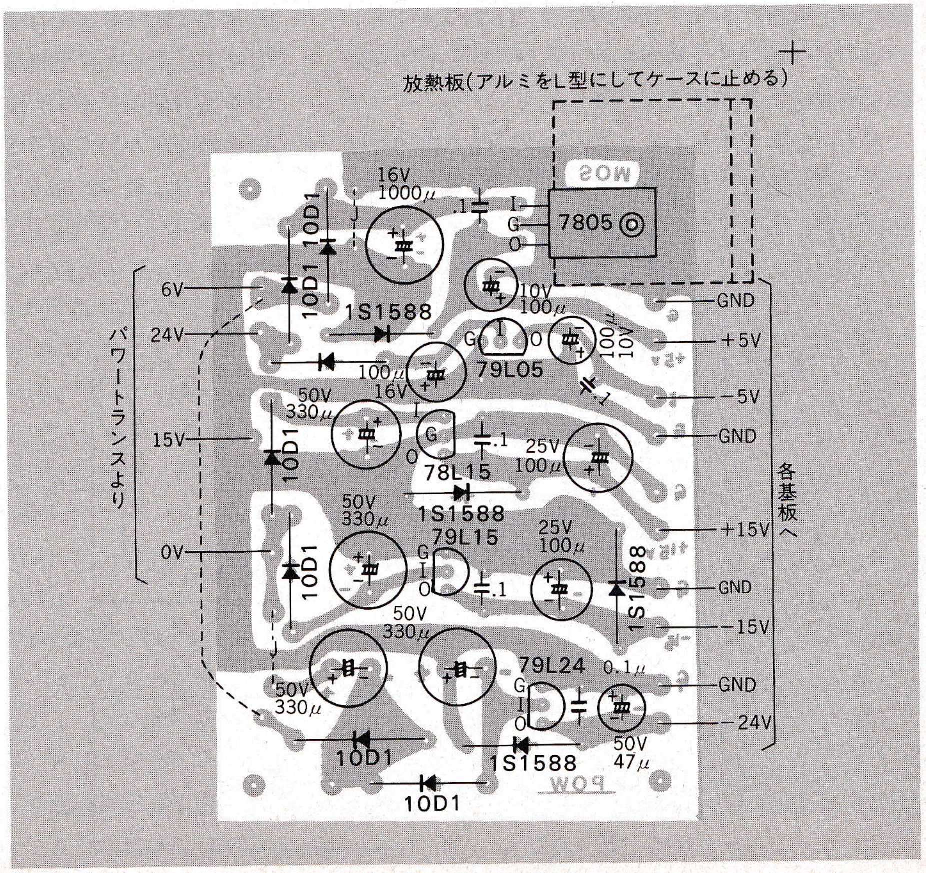
３月号のＡ／Ｄコンバータから，次に作る発振器を一つにまとめるつもりで，５つも出力をもった電源を作りました（**第２図**）。＋５Ｖは主としてＴＴＬ用，±15Ｖはオペアンプと Ｄ／Ａコンバータなどアナログ用，－24Ｖは次の製作（今回の実験も含めて）の発振器に用いるICL8038用，－５Ｖは２月号製作のＡ／Ｄコンバータ用です。今回の標準電圧発生器だけを作る人は，±15Ｖと＋５Ｖのみでよいでしょう。トランスも0.5Ａ（ＨＴ-2405）で十分です。回路は－24Ｖ以外に特に変わったところはありません。＋５Ｖ用は出力電流が大きいので両波整流にしてあります。－24Ｖ用は電流容量も少ないので倍圧整流の変形を使いました。

(5) 製作は簡単だ

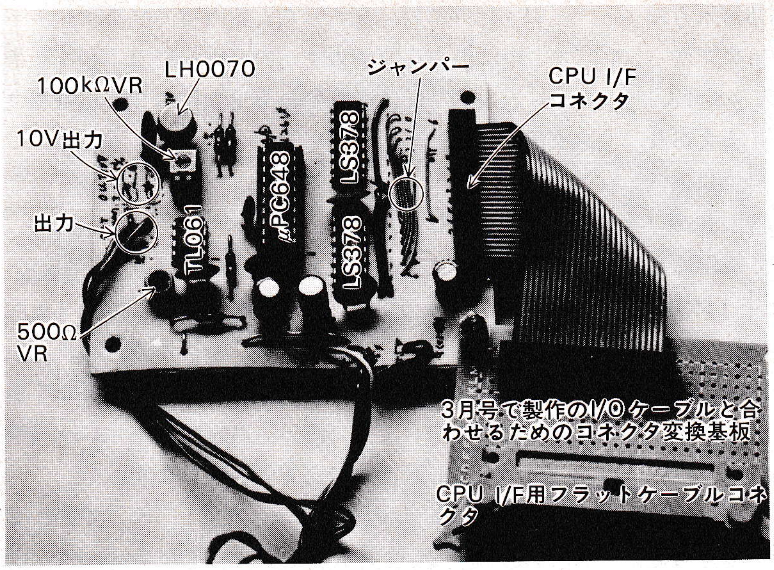
パターンと部品配置は**第３図**に基準電圧発生部，**第４図**が電源部です。第３図，第４図ともにフォトレジスト用に書いてあるので，基板に直接パターンを書く人は，一度トレーシングペーパーに写して裏返してから書いてください。基板は10cm×15cm（サンハヤト23Ｋ）１枚で両方とも作れます。

基準電圧部に使う抵抗は，誤差１％の（できれば0.5％）の金属被膜抵抗を使ってください。ボリウムも良質のもの（小生は小型のサーメットタイプ）を使用します。パターンで気をつけるところは，74ＬＳ378のピンの間に通しているパターンです。細くなるので気をつけてなるべく濃く書いてください。薄いとエッチングのときに切れることがあります。

パソコンとの接続は，フラットケーブルを使用できるようにアース線を含めて16本です。'84年３月号



〔第４図〕
電源のパターンと
部品レイアウト(原寸)



〈写真-2〉
基準電圧発生基板（試作基板なので一部うらについている）

に書いたパラレルI／Oを使用する方は，**写真-2**の右下にある小基板のフラットケーブルコネクタ基板を作ってください。ピン数とスペースの関係でこのようになりました。しかし，フラットケーブルのコネクタの不要なピンを切って使用するとスマートになりますが，ほかの機能を組み込むときに作り直しになるため，これ単体で作るほうがいいでしょう。接続は出力ポート（3月号の記事では#1のOUT）です。ピン番号は3月号を見てください。全体の接続を**第5図**に書きました。

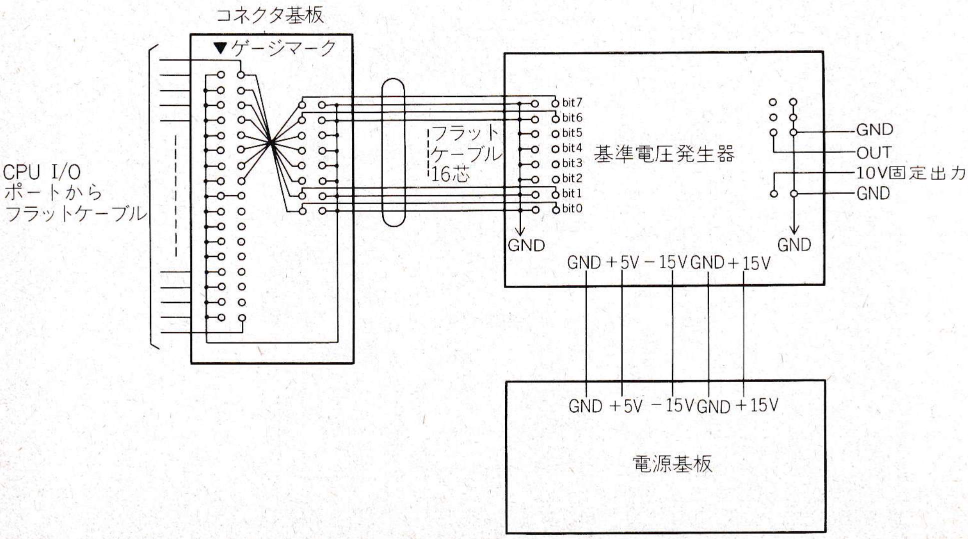
電源の製作で注意するところは，7805の放熱だけですが，基準電圧発生器だけを単体で作る方は，放熱は不要です。＋5V用の放熱板は，**第6図**の形にしてケースに取り付けると放熱効果を含めてベターです。

(6) スイッチを入れる前に，プログラムを作ろう

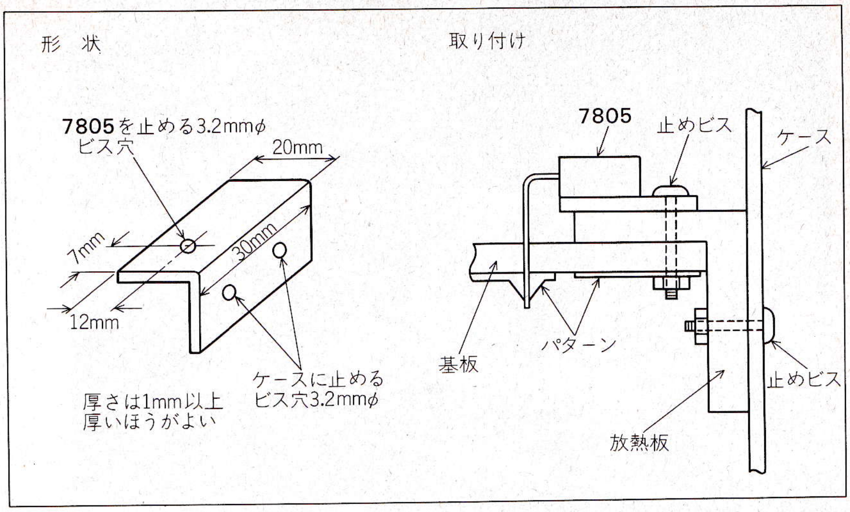
パソコンはソフトがなければ……。というわけで，スイッチを入れる前にプログラムを作ります。完成したのが**第7図**で，非常に簡単なものです。では，少々説明をしておきましょう。

行番号5～8までは使い方を説明しています。RUNするとキー入力待ちになります。ここで，希望する出力電圧をmV単位でキー入力を行うと，出力にその直流が出て来ることになっています。ただし，キー入力は最少2.5mVで，以後2.5mVの倍数になります。

10桁でキー入力待ち，キー入力があると実際の計



〔第5図〕
基準電圧発生器
各基板の接続



〔第6図〕
7805の放熱板と取り付け方

算と出力のルーチンをコールします。出力が終わると次のキー入力を待って同じことを繰り返します。このプログラムから抜け出すのにはブレークキーを押す以外にはありません。入力数値の範囲など誤入力のチェックはまったくしていません。これでメインプログラムの説明は終わりです。

次は実際に計算して出力するプログラムです。この部分は各自プログラムを作ったとき，呼び出せるようにサブルーチンにしました。120行の計算は次のようにして出しています。出力電圧（キー入力の値）をV，A／Dコンバータの入力をFとすると，

$$F=\mathrm{INT}\left(\frac{4\times V}{10}\right)$$

ただし，小数点以下が出力できないのでINTで切り捨てています。

ここで，A／Dコンバータの入力が上位6bit，下位6bitに分けて出力しなければなりません。その分離が130行でFHが上位6bit，FLが下位6bitです。以降各6bitを出力してリターンします。例として，出力に10Vを出すつもりでおのおのハンドシュミレーションしてみてください。

MZ以外でご使用になる方のために，特殊な記号の説明をしておきましょう。

- 110行にある　：　は複合命令のセパレータ
- 同じく110行の　INT　は，変数の正数部のみ取り出す命令
- 120行の　OUT@101，FH　はポートアドレス101番地に変数FHの内容を出力する命令

この辺さえ気をつければ，PCではプリンタI／Fを使用しても取り付けられます。

(7)　それでもスイッチを入れる前に

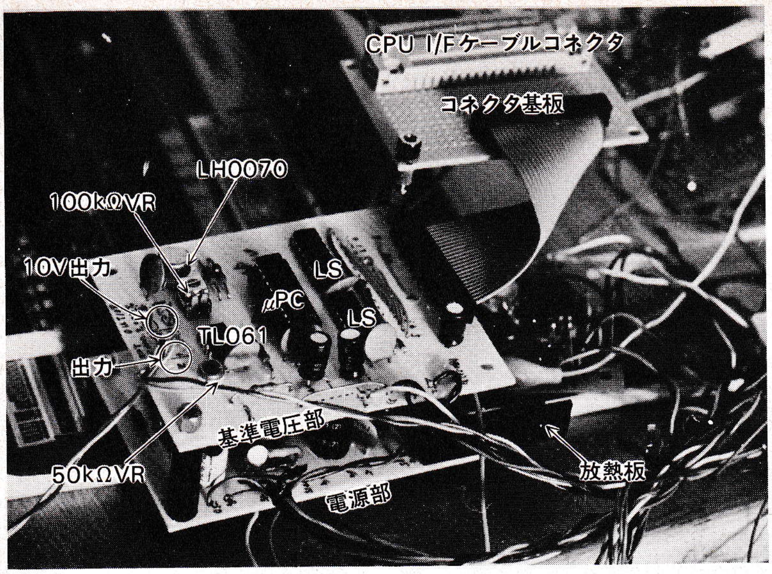
普通ならここでスイッチオンとなるところですが，今一度配線，電圧を確認してください。高価なICです。くれぐれもご注意を。

(8)　いよいよスイッチオン

いよいよスイッチオンです。ICのピンで電源電圧は正常に出ていますか。OK？それなら一安心です。では，いよいよ第7図のプログラムをロード，RUNさせてください。

```
1 REM *************************
2 REM ** D/A CONVERTER       **
3 REM **    CHUNE & CHECK    **
4 REM *************************
5 REM KEY INPUT TO USE OUTPUT
6 REM    VOLTAGE (DEGIT-mV)
7 REM OUTPUT IS INPUT VOLTAGI
8 REM OUTPUT IS 25mV/STEP
10 INPUT V
20 GOSUB 120
30 GOTO 10
40 END
100 REM *** SAB BODY ***
120 F=INT(4*V/10)
130 FH=INT(F/64):FL=F-FH*64
140 OUT@101,FL:OUT@101,FL+64
145 OUT@101,FL
150 OUT@101,FH:OUT@101,FH+128
155 OUT@101,FH
160 RETURN
```

〔第7図〕　プログラム



〈写真-3〉
実験中の本器
上：基準電圧部
下：電源部

(9)　では完全調整を

この回路では，調整すべきボリウムが2個あります。100kΩが0V調整，500Ωがフルスケール調整です。

a.　0V調整

まず，パソコンの入力指示に対して　O CR　と入力します。A／Dコンバータの入力は，すべて0になっていますから，当然出力も0になるはずですが，コ

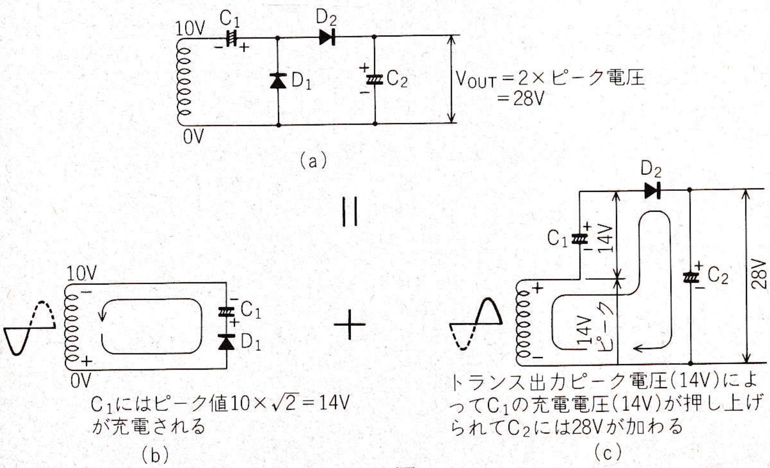
ちょっと便利な整流回路

電源の－24Vのところ，少々変わっているのに気づかれたことと思います。これは倍圧整流の変形です。例をA-(a)図のようにとって説明しましょう。A-(a)図で負の半サイクルはA-(b)図のように電流が流れ，C_1は図の極性（この極性が大切です）で，ピーク値（$10V\times\sqrt{2}\fallingdotseq 14V$）まで充電され，次の正の半サイクルでは，A-(c)図のように前にC_1に充電された分トランス出力のピーク電圧より押し上げられ，C_2はピークの28Vまで充電されます。このことから倍圧整流と呼ばれています。

では，B図のようにD_1を別の電位につなぐとどうなるでしょうか。負の半サイクルでC_1に充電されるのは$5\times\sqrt{2}\fallingdotseq 7.0$なので，正の半サイクルのピーク電圧14Vと合わせて21Vが出力に出て来ます。

次にコンデンサの値ですが，$C_1=C_2$としてリップル電圧を1V_{P-P}まで許すとすればおおよそ10mAあたり200μF必要です。つまり，50mAの出力が必要なら$C_1=C_2=200\times5=1{,}000\mu F$です。

このことからもあまり大きな出力電流が必要なところでは得策ではないようです。筆者はMAX100mAと考えています。もっともリップル許容値をもっと上げていますが，同様にして3倍圧，5倍圧など作ることもできるので特殊な回路に使うのに便利です。



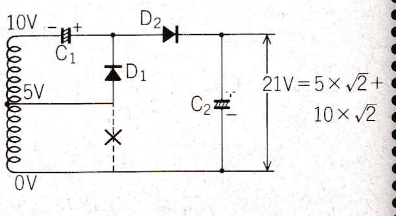
C_1にはピーク値$10\times\sqrt{2}=14V$が充電される

(b)

トランス出力ピーク電圧(14V)によってC_1の充電電圧(14V)が押し上げられてC_2には28Vが加わる

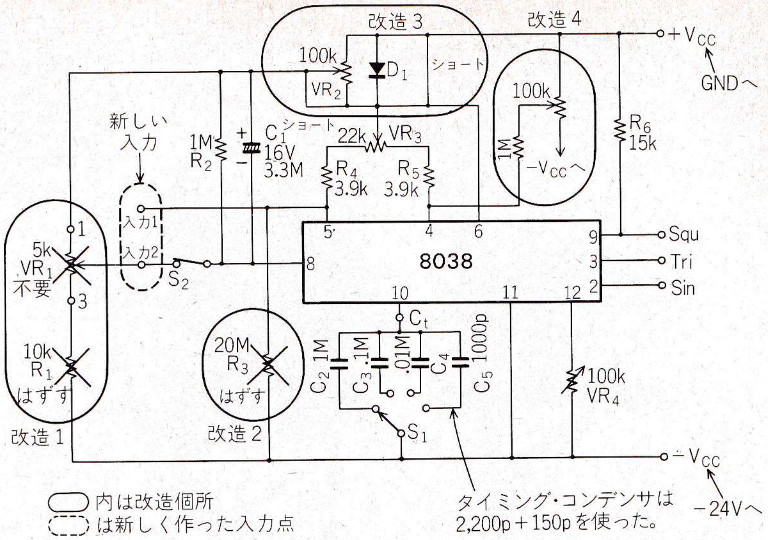
(c)

A図



B図

〔第８図〕
本多通商キットＭＨ-101
の回路（本多通商キット
の取扱説明書より）



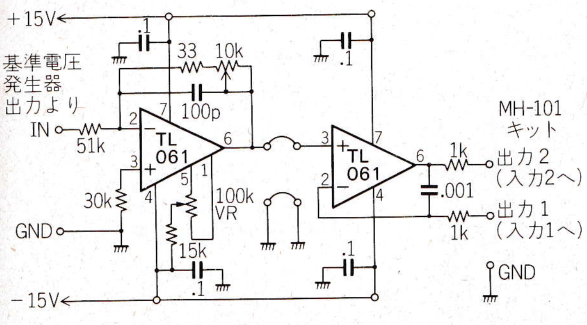
ンバータとオペアンプのオフセットのため０Ｖにはなりません。そこで，この100kΩのボリウムで０Ｖに調整します。テスターの最高感度で調整してください。手持ちに高感度な電流計がある方は，最後の調整に電流計を直接出力につないで０Ｖにします。

b.　フルスケールの調整

今度はパソコンの入力を10,000ｍＶ（＝10Ｖ）にします。次に，出力の＋側と10.00Ｖ固定出力の電位差が０になるように500Ωのボリウムを調整します。要領は０Ｖのときと同じです。

以上で，正確な基準電圧の出来上がりです。調整の終わったボリウムは，ラッカーなどで１カ所チョンと止めておきましょう。

これであなたは，10Ｖ±0.05％精度の可変標準電圧を手に入れたことになります。いかがですか，ご気分は。この精度は，実験室レベルでなければ個人用としては十分過ぎる値です。まずは，テスターなどから校正しておいてください。

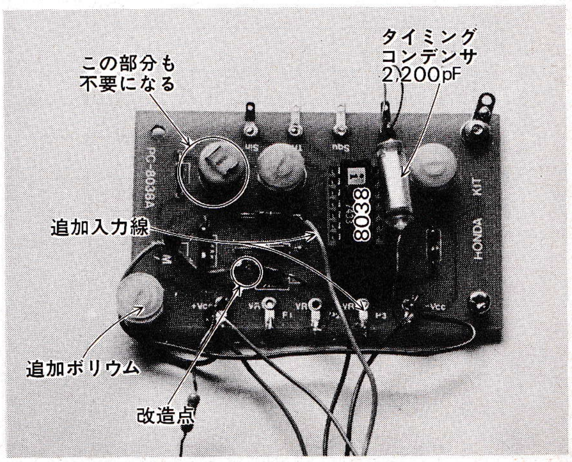


〔第９図〕　基準電圧発生器とＭＨ-101キットのインターフェース部

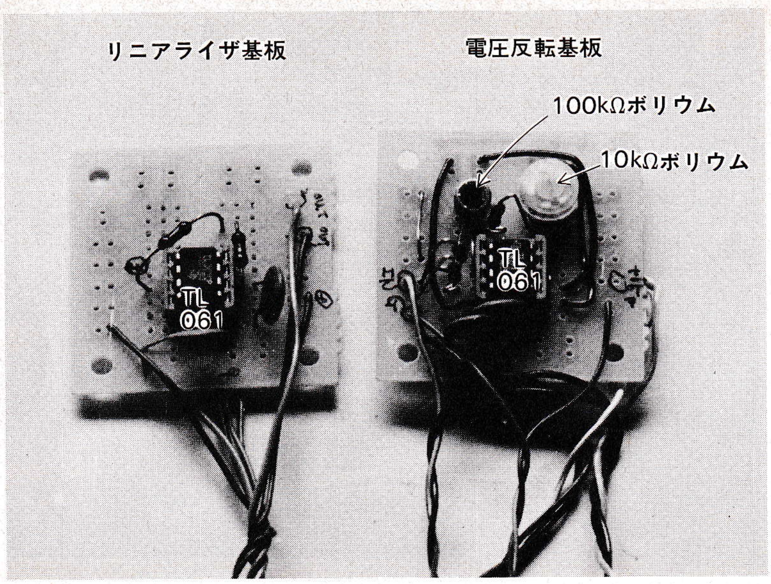
2. 8038VCOの実験

いよいよ応用編です。実験には，本多通商のＭＨ-101キットを少々改造して使いました**（写真-4）**。中身は，ICL8038ファンクションジェネレータそのもので，回路を**第８図**に改造した部分も一諸に書いておきました。この改造は入力形式の変更によるものなので，ボリウムなどによる入力形式（キット本来の入力形式）のときは改造しないでください。

8038入力は，Vccを基準にした負入力，一方今回作った基準電圧は，グランドを基準にした正出力なので，その間のインターフェースを作らなければなりません。インターフェースの条件として，両方の基準電圧を基準電圧発生器のＧＮＤ（一番安定したポイントです）に決め，その分8038の－Vccを下げ



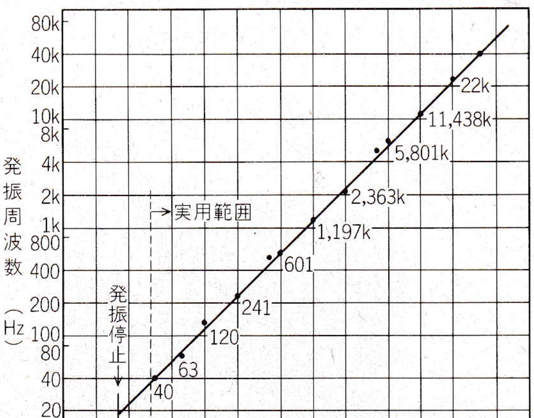
〈写真-4〉　本多通商のＭＨ-101キット



〈写真-5〉
発振部キットと基準電圧発生部のインターフェース

て−24Vにしました。電源の−24Vはそのためのものです。ついでに，入力電圧—出力周波数のリニアリティをよくするために，入力部をオペアンプの負帰還の中に入れてしまいました。そのための改造が第８図の線で囲んだ４カ所です。

今回作ったインターフェース部は**第９図**で，基板はサンハヤトのICB-91を使いました。ICB-91は，こういう実験にはもってこいなのですが，欲をいえばあと少しパターンがあると部品の挿入が楽になると思います。部品配置などは**写真-5**を見てください。基板間の結線は第８，９図に書いてあるとおりです。ではスイッチＯＮです。プログラムは第７図を使います。まず，入力するのは10,000ｍV，このとき，



〔第10図〕 入力電圧対出力周波数
（よく直線化されている）

前段のオペアンプの出力が7.5Vになるように10kΩのボリウムを調整します。

次に，キー入力を10にして発信が停止する寸前に100kΩのボリウムを調整してください。もう少し詳しく書くと（カウンタをもっているほうは）前者が40.00kHz，後者が40Hzです。もう一度同じ調整を取り直してください。これでＯＫです。小生の結果は**第10図**のようになりました。いかがですか？これでアッテネータが自動化すればすべてＯＫなのですが，このままでもレベル合わせのみ手動で行えば立派なコンピュータコントロール発信器になるでしょう。

残る問題点は波形の問題です。ＭＨ-101にあるボリウム２個と追加した１個は波形調整用です。VR_3と追加の100kΩを中点に，VR_4を80kΩぐらいにしておくとまずはＯＫです。

最後になりましたが，ＭＨ-101キットの入手と資料の入手と使用を快諾くださいました九州本多通商様にお礼申し上げます。

参　考　資　料

インターシル データブック
TI　リニアコントロールデータブック
本多通商 ＭＨ-101キット説明書



4重積分方式 高精度 A/D変換器の製作 (Part 1)

逆瀬川 皓一朗

オーディオやエレクトロニクスの工作，実験にパソコンを有効利用しようとすると，A/D変換器が不可欠です。パソコンがディジタルコンピュータである以上，アナログ信号は予めディジタル信号に変換しておかないと扱うことができないからです。

しかしながら，パソコンをお持ちの方でもA/D変換器まであるというひとはごくわずかなのではないでしょうか。そこで今回は各種の実験や測定に十分使える**写真-1**のようなA/D変換器の製作のしかたをご紹介しましょう。

前回（6月号）のエレクトロニクス製作では8ビットのA/D変換器をパソコンと一体で動作させプリンタインターフェースでアナログデータを読み込ませる芸当をやってのけましたが，この時のA/D変換様式は逐次近似型でした。

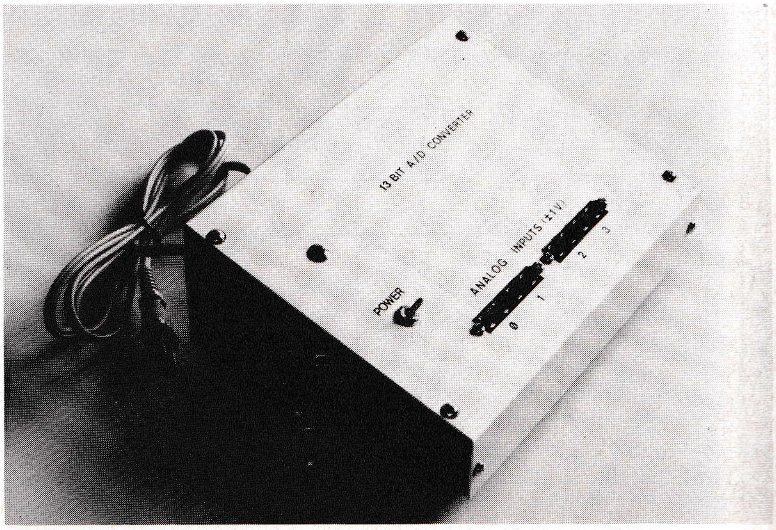
今回は積分型のA/D変換LSIを使用し，セットに組み上げます。

積分型A/D変換器とは

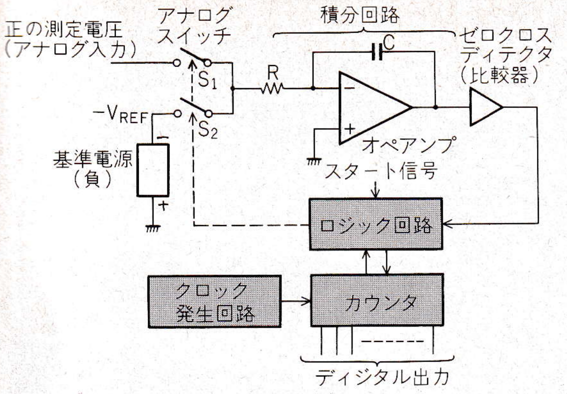
では，積分型A/D変換器とはどのように動作し，どんな特徴があるのでしょうか？

第1図をごらんください。これが積分型A/D変換器の基本回路構成です。オペアンプを含むCR積分回路，ゼロクロス検出回路（比較器），制御ロジック回路，クロック発生回路，カウンタ，アナログスイッチおよび基準電圧発生回路などから成ります。そして以下のように動作するのです。

A/D変換のスタート指令をかけると，カウンタがリセットされ，まずスイッチS_1が閉じます。それと同時にカウンタでクロックパルスを数えはじめます。そうするとコンデンサCに電荷が充電されてゆき，オペアンプの出力電圧はアナログ入力電圧の大きさ（仮にV_Xとする）と時間に正比例してどんどん増えてゆきます。アナログ入力電圧が正であると限定すれば，オペアンプの動作原理にしたがっ



〈写真-1〉 今回製作するA/D変換装置の外観



〔第1図〕
積分型A/D変換器の基本回路

てその出力電圧は負の値になります。

次に，ある一定時間経過後（つまりカウンタの値がある特定の値Nに達すると)，スイッチS_1を開いてS_2を閉じ，同時にカウンタを再度一旦ゼロにリセットします。スイッチS_2には負の基準電源($-V_{REF}$)がつながれていますから，今度は先のコンデンサCの電荷を逆極性の向きに充電しはじめ，オペアンプの出力電圧はマイナスからプラスの方向に向かって増えてゆきます。

そこでゼロクロス検出回路でこの電圧が，元のゼロボルトに戻るタイミングを待ち構えながらそれまでの間カウンタによりクロックのパルスの数を計数させます。カウント終了時のカウンタの値をXとするとオペアンプの出力電圧は

$$-(V_X \cdot N)-(-V_{REF} \cdot X)=0$$

となり，これからV_Xが

$$V_X=\frac{V_{REF}}{N} \cdot X$$

で求められることになります。

つまり，NもV_{REF}も予め固定された値ですから，カウンタで数えたパルス数Xがアナログ入力電圧をディジタルに変換した値ということになるわけです。

第2図には時間とともに各部の電圧がどう変わるかを示したグラフを掲げました。

このようにコンデンサCに時間とともに入力電圧に比例した電荷を溜める（充電する，積分する）方法を基本的動作原理にしたA/D変換器を積分型A/D変換器というのです。また，ここで説明したような2回積分するタイプを特に2重積分型A/D変換器と呼んでいます。

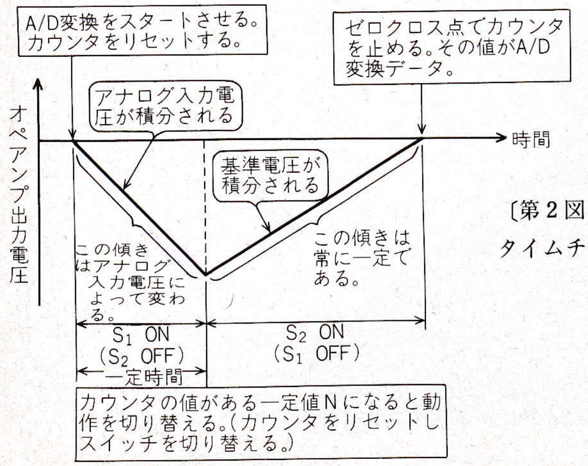
これらの積分型A/D変換器の特徴は比較的簡単な回路の割にA/D変換精度が高くとれる点にあります。例えばクロックの周波数が少々変動してもA/D変換結果にほとんど影響を与えません。それゆえローコストでもあります。しかしながらA/D変換時間が長いという欠点も持ち合わせています。なにしろ1回のA/D変換に何千個ものパルスを数えるのですから，パルスの周波数が仮に1MHzとしても少くとも数msecはA/D変換に要する計算となるわけです。

AD7550について

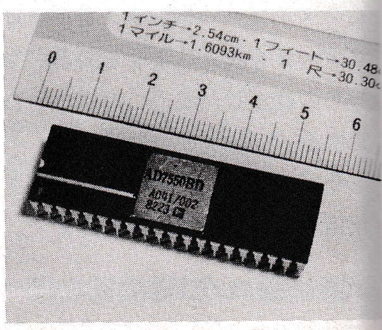
ではここで使う積分型A/D変換器（LSI）をご紹介しましょう。アナログデバイセズ社のAD7550という13ビット（符号ビットを含む)の分解能を有するCMOSモノリシックタイプの低消費電力型A/D変換器です。お値段の方は1個¥13,580となっており，分解能の割には高いものではありません。

A/D変換時間はうまく使用すると約40msecですみます。**第1表**にその概要を，**写真2**に外観を掲げました。

ところでこのA/D変換器は積分



〔第2図〕
タイムチャート



〈写真-2〉 AD7550-BDの外観

型の動作をしますが，先に説明した２重積分タイプではなく，実は４重積分型（クォド・スロープ）となっています。

主要な内部回路とその動作を**第３図**に示しておきます。いちいち説明すると難しく長くなりますので省略しますが，要するにこれにより２重積分型に比べて卓越した精度と安定性（1ppm/℃）が得られるようになっている，ということです。

さて，このA/D変換器の使い方ですが，**第２表**にすべての信号端子の機能と要点を列挙しておきました。ピン数がたくさんあって使用するのが面倒なような印象を受けますが，このLSIには必要な回路がよく内蔵されており，わずかなCR部品と基準電源（A/D変換の「感度」のよりどころとなるもの）を与えてやれば動作するようになっています。

使用上の留意点

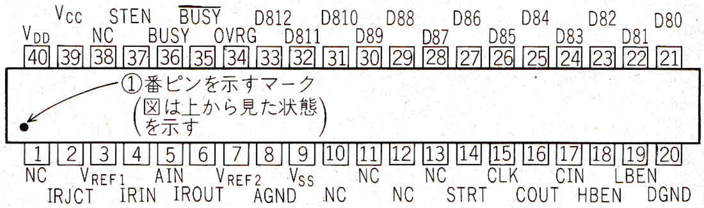
回路設計のしかたにも絡みがありますので，使用上の注意点について少し触れておくことにしましょう。

まず，電源として＋12V（㊵番ピン）と－５V（⑨番ピン）を用意します。負電源電圧は－12Vでも動作しますが，推奨動作条件は－５Vになっているようです。電源電圧の変動やリップルの影響はほとんど受けませんが，定電圧化して供給すれば無難です。これ以外にロジック回路の電源（㊴番ピン）として＋５V（TTL ICで外部回路を構成する場合）を用意する必要があります。消費電流はいずれも1mAにも達しません。

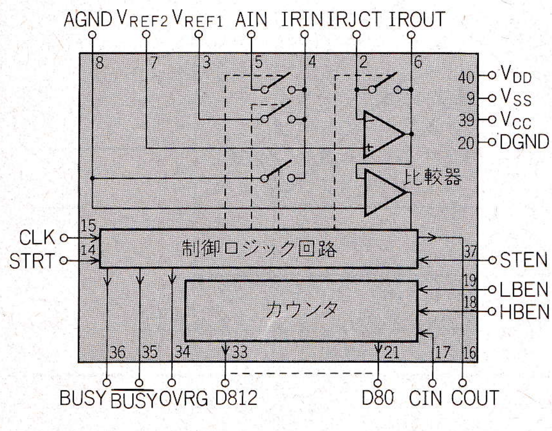
次に基準電源（③番ピン）ですが，その電圧の推奨値は4.25Vとなっています（このときアナログ入力電圧はフルスケール±２Vとなります）。このA/D変換LSIの本来の性能を発揮させようとすると，極めて安定な電圧（0.01％程度）であることが必要ですが，そうでないと動作しないというわけではありません。これだけの安定度の基準電源電圧を用意するのはなかなか大変なので必要性に応じて割り引いて考えればよいでしょう。なお，この基準電源の電圧を10KΩ程度の抵抗で½に分圧して（分圧

〔主要特徴〕
- 分解能：13ビット，２の補数コード使用
- 相対精度：±1/2LSB
- “クォド・スロープ”精度（４重積分型）
  - ゲイン・ドリフト：1ppm/℃
  - オフセット・ドリフト：1ppm/℃
- マイクロプロセッサ・コンパチブル
- レシオメトリック動作
- オーバ・レンジ・フラッグ
- 超低消費電力
- TTL/CMOS コンパチブル
- CMOS モノリシック構造

〔ピン配置〕



〔ブロック図〕



〔絶対最大定格〕

V_{DD} （対AGND）	0V, ＋14V
V_{DD} （対DGND）	0V, ＋14V
V_{SS} （対AGND）	0V, －14V
V_{SS} （対DGND）	0V, －14V
AGND（対DGND）	0V, ＋14V
V_{CC} （対DGND）	0V, V_{DD}
V_{REF1}	V_{SS}, V_{DD}
V_{REF2}	AGND, V_{DD}
AIN	V_{SS}, V_{DD}
IRIN	V_{SS}, V_{DD}
IRJCT	AGND, V_{DD}
IROUT	V_{SS}, V_{DD}
ディジタル入力電圧	
HBEN, LBEN, STEN, CIN	DGND, (DGND＋27V)
CLK, START	DGND, V_{DD}
ディジタル出力電圧	
DB0－DB12, OVRG, BUSY, $\overline{BUSY}$, COUT	DGND, V_{CC}
消費電力（パッケージ）	
＋50℃まで	1000mW
＋50℃以上でのディレーティング	10mW/℃
保存温度範囲	－65℃～＋150℃
動作温度範囲	－25℃～＋85℃

〔第１表〕
AD7550の概要

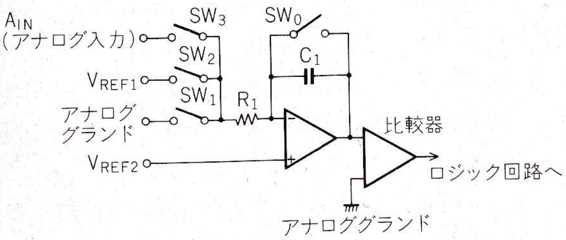


〈写真－3〉 PC-8001用汎用入出力装置

精度は1％くらいにすること）⑦番ピンにも入力しなければなりません。

実際に使用する場合の全体の動作接続図を**第4図**に掲げました。外付け部品の定数は次の要領で選びます。

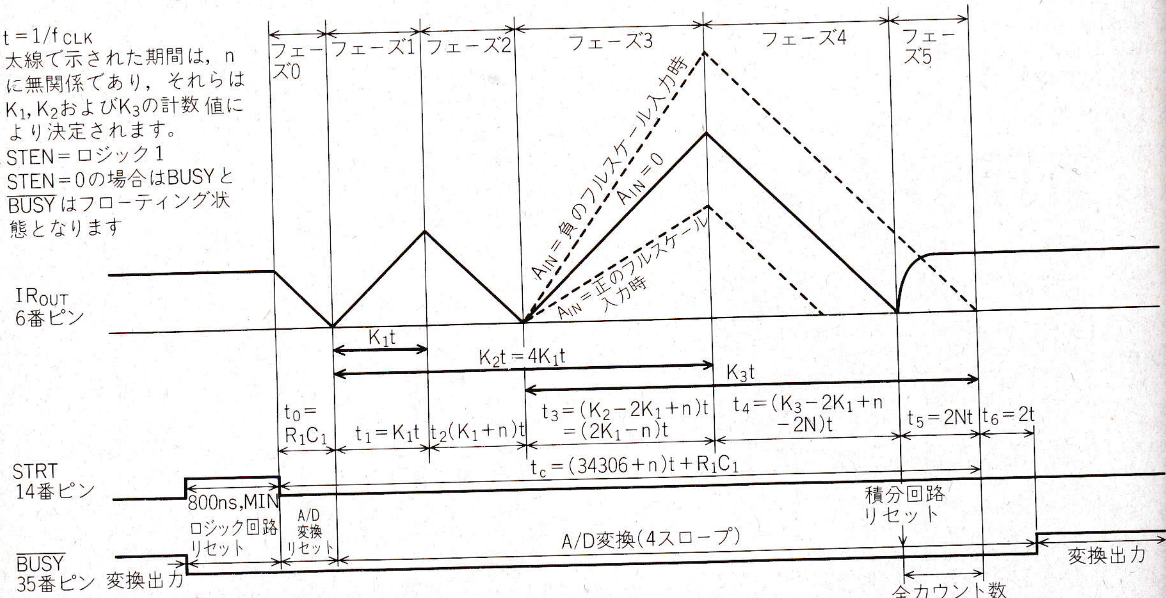
まずクロックパルスの周波数をコンデンサC_3で決めます（第4図中のグラフを見てください）。このクロックパルスの周波数を高く選ぶほどA/D変換時間は速くなり，



4重積分回路

〔動作説明〕
t＝CLK期間
n＝システムの誤差計数値
K_1＝固定計数値(＝4352)
K_2＝固定計数値(＝17408, ただし$K_2＝4K_1$の関係あり)
K_3＝固定計数値(＝25600)
N＝アナログ入力電圧A_{IN}に対応するディジタル出力の計数値
フェーズ0：スタート・パルスが印加されると，SW_2が閉じ(他のスイッチはオープン)，積分器の出力は比較器の判定点である0Vまで変化します。このフェーズ0はリセットを行う期間であると考えることができ，常に積分時定数に等しい$t_0＝R_1C_1$で表される時間を必要とします。0Vに達するとK_1，K_2の計数が始まり，SW_2を開き，SW_1を閉じます。
フェーズ1：フェーズ1では，等価入力電圧($A_{GND}－V_{REF2}$)の積分を，$t_1＝K_1t$の固定期間だけ行います。フェーズ1が終了すると，SW_1が開き，SW_2が閉じます。
フェーズ2：積分器の入力は($V_{REF1}－V_{REF2}$)に変わり，出力は0Vになるまで積分されます。積分時間$t_2＝(K_1＋n)t$には，オフセットなどによる誤差の計数値"n"が含まれています。フェーズ2が終了するとSW_2が開き，SW_3が閉じます。同時に，K_3の計数を開始します。
フェーズ3：フェーズ3では，K_2の値が$4K_1t$になるまで入力電圧($A_{IN}－V_{REF2}$)を積分します。フェーズ3が終了するとSW_3が開き，SW_2が閉じます。
フェーズ4：フェーズ4では，比較器の出力が再び0Vになるまで入力電圧($V_{REF1}－V_{REF2}$)を積分します。比較器は，常に同じ傾斜で0Vに近づくので伝達遅延時間は一定で，ヒステリシス現象は打消されます。

1. $t＝1/f_{CLK}$
2. 太線で示された期間は，nに無関係であり，それらはK_1, K_2およびK_3の計数値により決定されます。
3. STEN＝ロジック1
STEN＝0の場合はBUSYと$\overline{BUSY}$はフローティング状態となります



4重積分方式タイミング図

〔第3図〕 4重積分のしくみ（アナログデバイセズ社のデータブックより抜粋）

1MHzで約40msecになります。但し，正常動作を行うには1.3MHz以上にしてはいけません。

次に積分定数R_1C_1を第4図中のグラフから読み取ります。基準電源電圧が2V，クロックパルス周波数が1MHzのとき$R_1C_1=0.0022$という具合です。R_1を1～10MΩの範囲で選ぶとC_1が自動的に決まります。

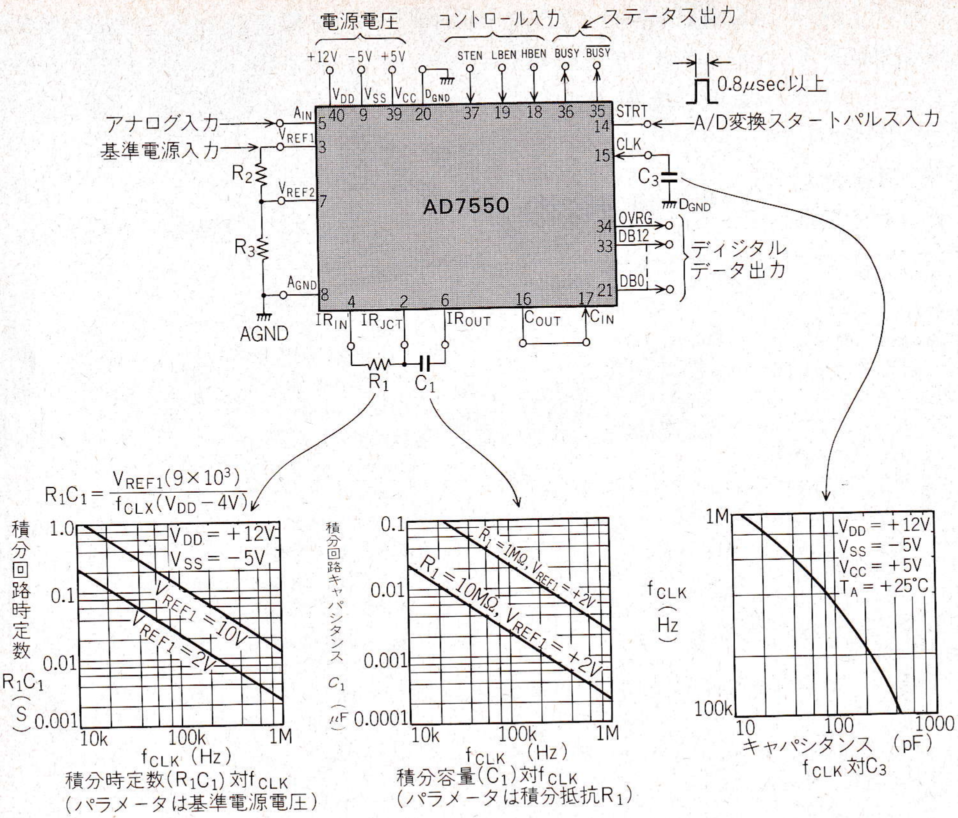
回路設計

それではいよいよこのA/D変換LSIを用いたパソコン用高精度A/D変換器の設計に入ることにしましょう。

まず全体としてどういう機能と性能をもたせるかですが，筆者の

ピンNo.	名　称	機　　能
1	NC	内部接続されていません。
2	IRJCT	積分器接合点。積分アンプのサミングポイント(マイナス入力端子)です。
3	VREF1	基準電圧入力。
4	IRIN	積分器入力。外付けの積分入力抵抗をIRJCTとIRIN間に接続します。
5	AIN	アナログ入力。変換される未知のアナログ入力電圧を加えます。AINのフルスケールはVREF/2.125です。
6	IROUT	積分器出力。外付けのコンデンサC1をIROUTとIRJCT間に接続します。
7	VREF2	基準電圧の半分の電圧を入力します。
8	AGND	アナログ・グランド。
9	VSS	負極性電源。−5V～−12Vを供給してください。
10	NC	
11	NC	}内部接続されていません。
12	NC	
13	NC	
14	STRT	A/D変換スタート信号。STRTが論理"1"になると，AD7550のディジタル論理回路はセットアップされ，BUSY端子は"HIGH"にラッチされます。STRTが"LOW"になると，変換がCLK入力に同期して開始されます。変換中にSTRTを初期化すると，変換は再びそこから始まることになります。STRTは外部のロジックにより駆動させることも，また外部コンデンサをSTRTとDGND間に接続して変換を連続的に行わせることもできます。外部からSTRT信号を与えるとき，AD 7550のロジックが正しくセットアップされるように，少なくとも800 ns幅を持つ正極性パルスである必要があります。
15	CLK	クロック入力。CLKには外部ロジックからパルスを供給することも可能で，またCLKとDGND間に外部コンデンサを接続して内部で発生させたものを利用することもできます。
16	COUT	カウント・アウト端子。 $N=\left[\frac{AIN}{VREF1}\times 2.125+1\right]\times 4096$ で示されるクロック数(N)が得られます。
17	CIN	カウント・イン端子。出力カウンタの入力端子です。COUTをCINに接続した場合，HBENおよびLBENの両イネーブル端子が"HIGH"に設定されていれば，2の補数コードの出力がDB0からDB12の端子に現れます。
18	HBEN	ハイ・バイト・イネーブル端子。DB8からDB12のデータ出力に対する3ステート・ロジック・イネーブル入力となります。HBENがLOWレベルのとき，DB8からDB12の出力はフローティングとなり，HBENをHIGHレベルにした時，ディジタル出力がデータライン上に現れます。
19	LBEN	ロー・バイト・イネーブル端子。DB0—DB7に対する3ステート・ロジック・イネーブル入力です。LBENがLOWレベルのとき，DB0からDB7の出力はフローティングとなり，LBENをHIGHレベルにした時，ディジタル出力がデータライン上に現れます。
20	DGND	ディジタル・グランド。すべてのロジック回路および比較器のグランドアースになっています。
21	DB0	データ・ビット0（LSB）
22	DB1	↑
⋮	⋮	2の補数コード
		↓
33	DB12	データ・ビット12（MSB）
34	OVRG	オーバ・レンジ端子。AINの入力が正または負の方向にフルスケール＋½LSB以上オーバーした時，論理"1"になります。OVRGは3ステート出力で，STENが"1"に指定されない限り，フローティングになっています。
35	$\overline{\text{BUSY}}$	BUSYを論理反転したもの。変換の完了または進行中を表します。$\overline{\text{BUSY}}$は3ステート出力で，STENが"1"に指定されない限り，フローティングです。"1"に指定されると，$\overline{\text{BUSY}}$は"1"（変換完了）または"0"（変換進行中）のどちらかになります。
36	BUSY	変換の状態を示します。BUSYは3ステート出力で，STENが"1"に指定されない限り，フローティングです。"1"に指定されると，BUSYは"0"（変換完了）または"1"（変換進行中）のどちらかになります。
37	STEN	ステータス・イネーブル端子。BUSY，$\overline{\text{BUSY}}$およびOVRGの出力状態を制御する入力端子です。
38	NC	内部接続されていません。
39	VCC	ロジック電源。ディジタル入出力はVCC＝＋5Vの場合TTLコンパチブルで，VCC＝＋10V～VDDの場合CMOSコンパチブルです。
40	VDD	正極性電源。＋10V～＋12Vを供給してください。

〔第2表〕 信号機能表（アナログデバイセズ社のデータブックより）



〔第4図〕
動作接続図

手持ち部品を有効に利用したいという意図もあって（実はAD7550も何年も前からアテもなく持っていて今回やっと使うチャンスが来たのですが），

入力点数	：4 チャネル
入力レンジ	：±1 V
分解能	：0.25mV
対象パソコン	：PC-8001
インターフェース	：バイトパラレル

としてみました。こうすることによって遊休部品AD7511DI（4 チャネルのアナログスイッチ￥3,030）やAD580JH（出力2.5Vの基準電源￥1,420）が使えるからです。

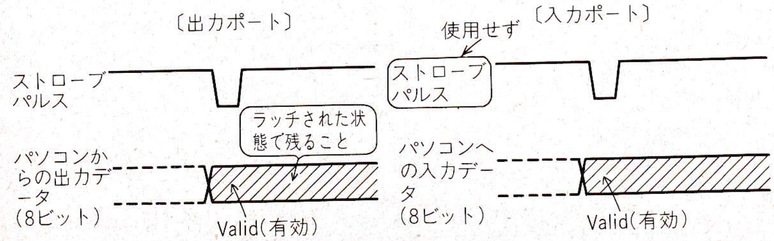
AD7511DIは入力チャネルの切り替え，つまりマルチプレクサとして使用するのですが，もし新たに購入される方はAD7510DIにしておいてください。その理由は次回の「使い方」のところで述べます。

アナログ系の主要な使用部品はだいたいこんなところです。

あと，若干のTTL ICが必要で，パソコンPC-8001との間のインターフェースをどうするかによってロジック回路部品の選択が変わってきます。ここでは本誌'83年2月号（第14回マイコン講座）で製作したようなPC-8001用汎用入出力装置（**写真3**参照）をそのまま利用することとしました。この場合はわずか2個のTTL IC（7400と74121各1個）があればすみます。

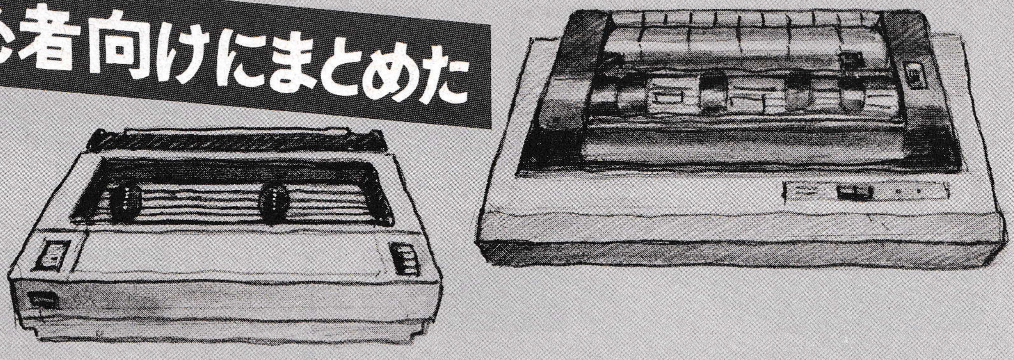
もしこの装置をお持ちでなければ**第5図**に示すようにバイト（8ビット）単位でデータが入出力できるポート（入力用1個，出力用1個，但しラッチされた状態で出力されること）を用意してください。この場合パソコンはPC-8001に限りません。

次号で今回設計した高精度A/D変換器の製作，ソフトウエアがらみの使い方などを解説します。



〔第5図〕 入出力ポートの条件

初心者向けにまとめた



パソコン用プリンタの種類と特徴

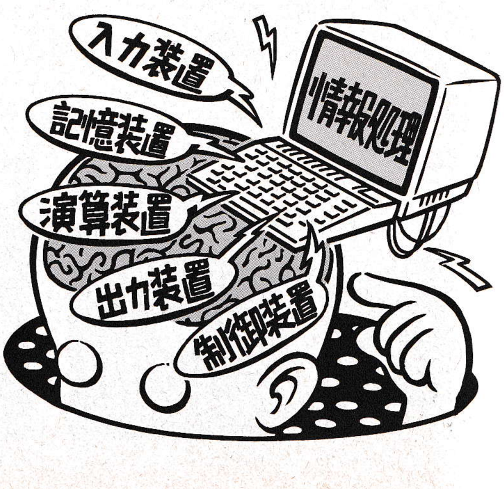
五藤　寿樹

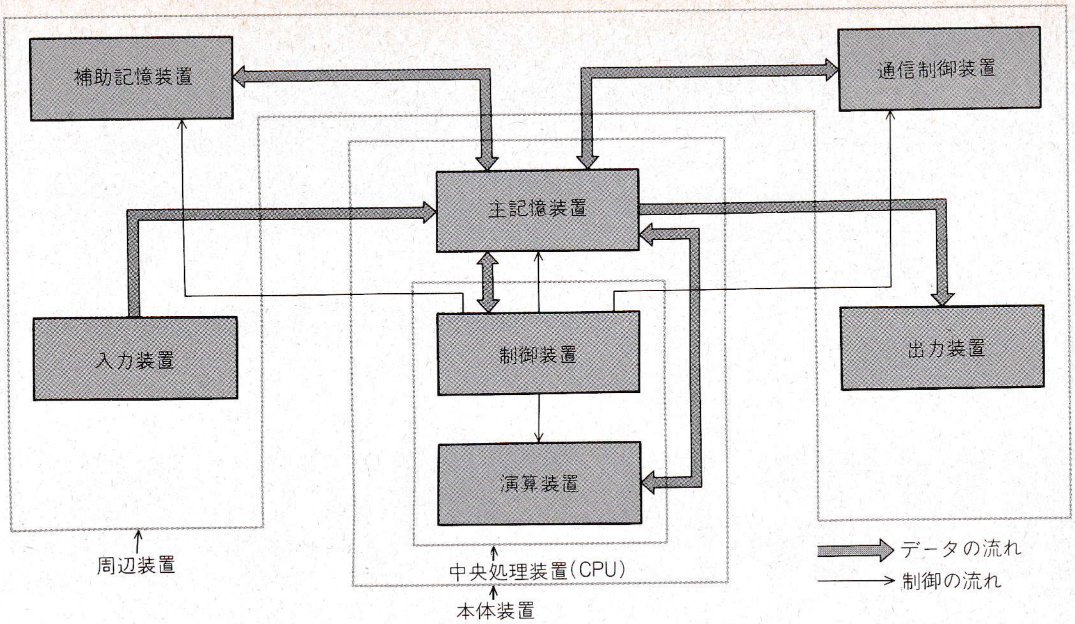
超LSI技術の進展により，マイコン（マイクロコンピュータ）は，現代社会生活の必需品となりつつあります。そして，このマイコンを構成する周辺装置も半導体技術，機構技術，磁気記録技術，認識などの処理技術の進展に支えられ，より高性能で低価格な製品が登場しています。今回はその周辺装置のハードウェアを，そのなかのプリンタについて初心者のために解説してみます。その前にコンピュータの構成はどのようになっているか，また周辺装置とはいかなるものかを解説することにします。

コンピュータの基本構成とは

そもそもコンピュータは人間の行う情報処理の機能を代行する装置ですが，情報処理を行うには5つの装置が必要です。それは入力装置・記憶装置・演算装置・出力装置・制御装置です。人間が行う情報処理，例えば「夕焼けを見て翌日晴れになる」と判断することを考えてみます。まず，入力装置である目から夕焼けという現象が入力され，それが記憶装置である脳の記憶領域に映し出されます。そして過去において「夕焼けがでた翌日は晴れになった」という記憶（これは補助記憶装置としての日記などに書かれているかもしれません）と，今，記憶領域の映し出された現象とも，演算装置である脳の処理領域で判断が行われ，「翌日は晴れる」という結論が出され脳の記憶領域に入り，出力装置である口から言葉として表現されたり，手で文章を書くことで表現したりします。そしてこれらの処理の流れは，制御装置としての中枢神経によって制御されていることになります。

コンピュータは人間が行う情報処理を代行する装置でした。それではその処理を見てみます。まずキ



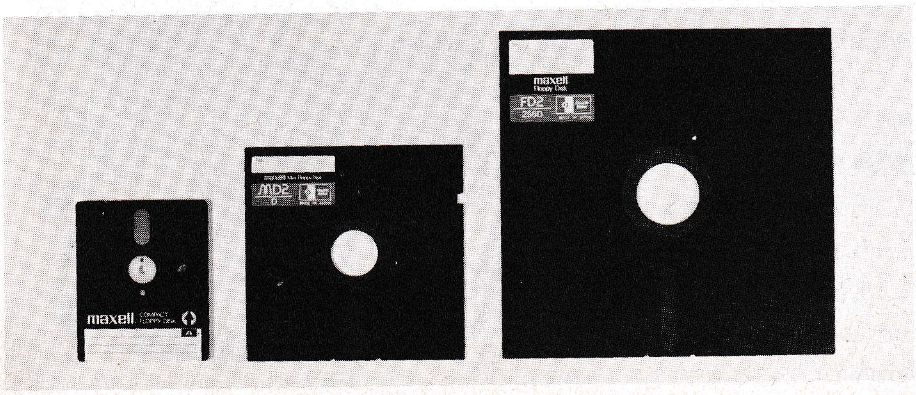


〔第１図〕　コンピュータの構成

ーボードなどの入力装置から処理されるデータを入力します。コンピュータの場合は処理されるデータだけでなく，例えば，新入社員が仕事を上司から教わると同じように，どのように処理するかという指令（プログラム）も入力する必要があります。次に入力されたデータは，いったん主記憶装置に格納されます。一般に主記憶装置には，処理を行うに必要なデータだけ格納され，そのほかのデータは，補助記憶装置に退避されます。そして演算装置で，記憶装置に記憶されているデータをもとに計算・比較・組み合わせなどをし，その結果を主記憶装置に格納します。さらに出力装置によって主記憶装置に格納してある情報を外部に出力します。このような処理手順はコンピュータが，それ自身で手順を作り出していくのでなく，人間があらかじめプログラムという手順をコンピュータの主記憶装置の中に格納しておき，制御装置がこのプログラムの命令を順番に解読して各装置に指示を出しています。

このようにコンピュータは，基本的に５つの装置からできています。そしてこの５つの装置をコンピュータの５大装置とか５要素と呼びます。また，このなかで演算装置と制御装置とをまとめて中央処理装置（CPU; Central Processing Unit）と呼びます。さらにこの中央処理装置と主記憶装置をまとめて本体装置と呼び，それに対して入力装置・出力装置・補助記憶装置・通信制御装置などを，本体装置の周囲を取り巻く装置として周辺装置と呼びます。

一般的なマイコンの場合は，中央処理装置はマイクロプロセッサ・チップとして１つのLSIにおさめられています。また主記憶装置も記憶容量が小さいことから，同じ基板になっている場合が多いようです。マイコンの入力装置としては，キーボードが一



〈写真-1〉
フロッピーディスク



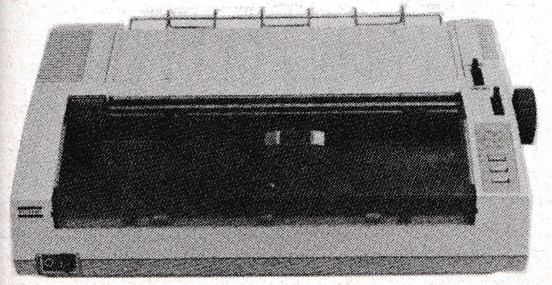
〈写真-2〉　音響カプラ

般的です。出力装置ではディスプレイ装置（CRT；Cathod Ray Tube）とプリンタ装置が使われます。補助記憶装置にはオーディオ・カセット・テープや実務用ではフロッピーディスク（**写真-1**）などを使います。通信制御装置には，音響カプラ（**写真-2**）などが使われています。

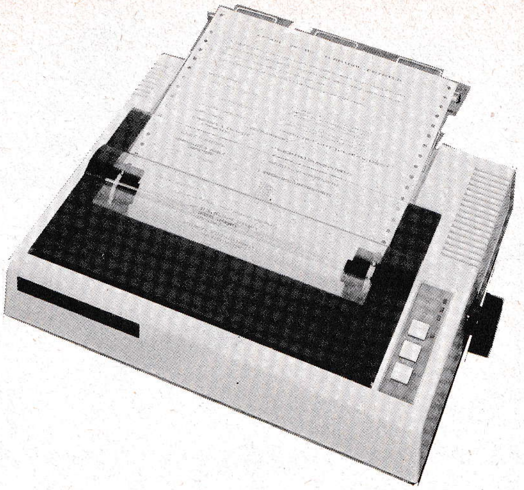
出力装置"プリンタ"とは

それでは，今回のテーマである出力装置を見てみますと，ディスプレイ装置とプリンタ装置がありますが，このどちらも人間が目で見て読めるようにしたものです。しかし，ディスプレイ装置はコンピュータと対話しながら操作できる出力装置ですが画面が消えれば，その出力が消えてしまいます。プリンタ装置は紙に記録されていますから，時間が経過したのちにでも見ることができます。このことからディスプレイ装置から出力したものをソフトコピー，プリンタ装置から出力したものをハードコピーと呼びます。

プリンタ装置を歴史的にみてみると，1970年代前半まではタイプライタの延長としての活字プリンタが主流でキーボードと一体化したキーボードプリンタが普及していましたが，1970年代後半になるとCRTディスプレイ装置の普及によって，インタラクティブな役割を担ってきたキーボードプリンタはディスプレイ装置にその役割を譲り，印字の直視性を必



〈写真-4〉　富士通シリアルドットプリンタMB27409



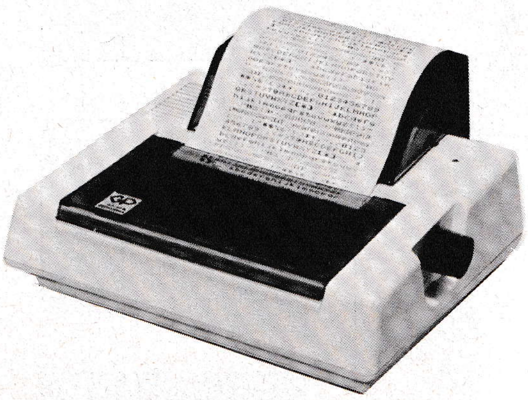
〈写真-3〉　エプソンのインパクトドットプリンタ
MP－80TYPE1

要とする分野は少なくなりました。またこの時期ドットマトリックスプリンタが台頭し，漢字プリンタの開発が活発化しました。1980年代になるとグラフィック処理のできるプリンタが登場し，またグラフィックスディスプレイのカラー化が進み，カラーを含む図形プリンタとしてカラーインクジェットプリンタの開発が進むでしょう。

どんな種類のプリンタがあるか

プリンタ装置はどのような方式で印字するかによって，インパクトプリンタ（Impact Printer）とノンインパクトプリンタ(Nonimpact Printer)に分けることができます。

インパクトプリンタは印字メカニズムをインクリボンなどを介して用紙に打ちつけることにより印字するプリンタで，活字プリンタ，ワイヤードットイ

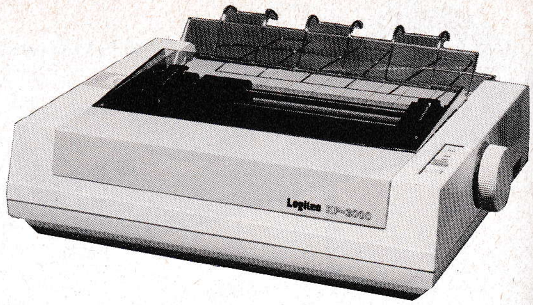


〈写真-5〉セイコーのインパクトドットプリンタGP-50M



〈写真-6〉　セイコーのインパクトドットプリンタ GP-500M

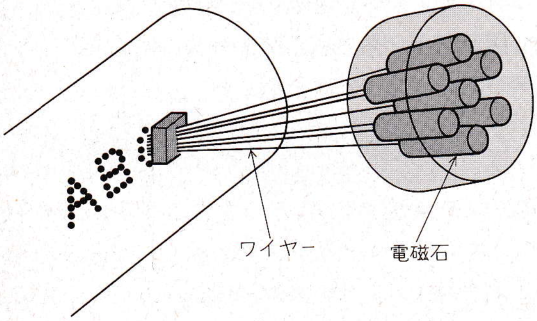
ンパクトプリンタなどがありますが，マイコンではワイヤードットインパクトプリンタが代表的です。このワイヤードットインパクトプリンタは複数本の鋼のワイヤー（ピン）を電磁力でもってピストン運動させ，インクリボンを介して用紙に印字するプリンタです。このプリンタはどんな用紙にも印刷でき，インパクト方式なので用紙の下にカーボンをしくことで同時複写をとることができます。しかし欠点と



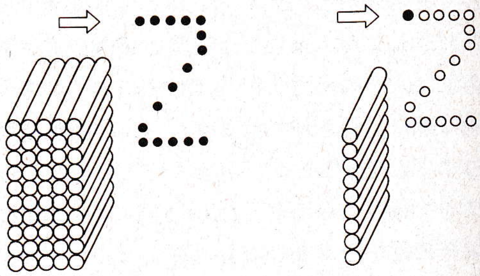
〈写真-7〉　ロジテックのシリアルドットプリンタKP-3000

して，印字メカニズムが用紙にあたるときに騒音がでることがあげられます。ワイヤードットインパクトプリンタの基本構成ブロック図を**第3図**に示すと，次のようになります。この図から明らかなようにバッファ（記憶装置）を内蔵しており，そこに1行の文字を格納しておくことから，印字方向が両方向（バイディレクショナル）印字，最短（ショートラインシーキング）印字の可能なものも普及しています。

ドット文字の印刷方法は，コラム逐次印字方式と縦1列シリアル印字方式とがあります。コラム逐次印

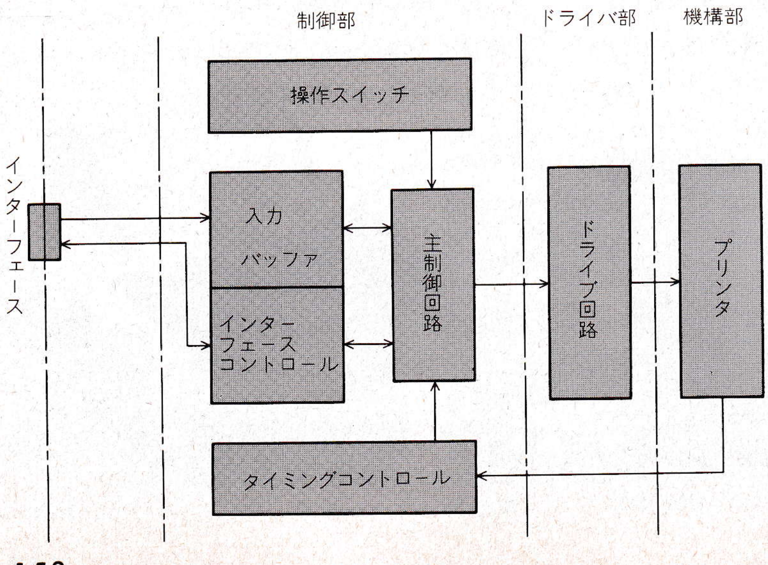


〔第2図〕　インパクト方式シリアルドットプリンタ

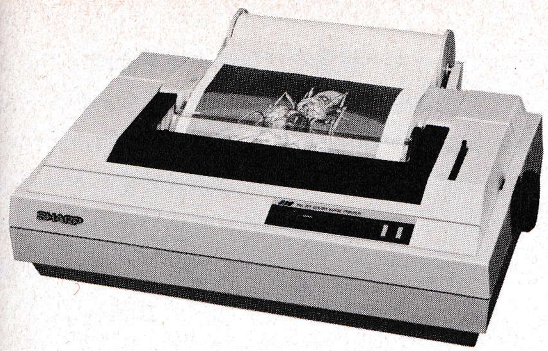


(a) コラム逐次印字方式　　(b) 縦1列シリアル印字方式

⬆〔第4図〕 コラム逐次と縦1列シリアル印字方式



〔第3図〕 基本構成ブロック図

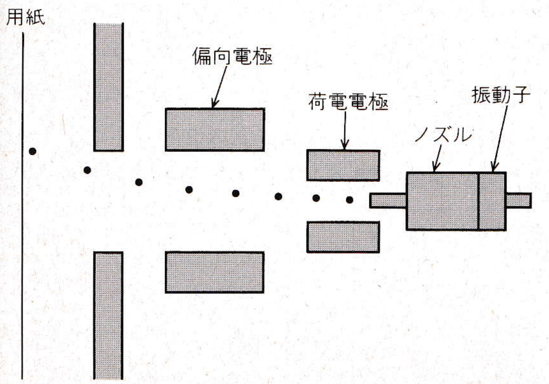


〈写真-8〉 シャープのインクジェットカラーイメージプリンタ モデル 700

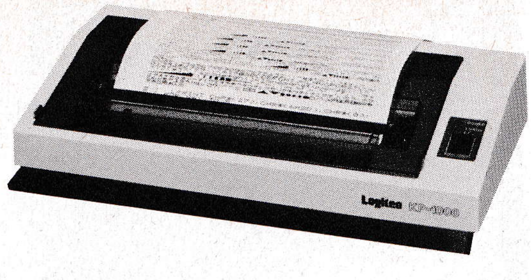
字方式は，縦横数個ずつのドットを，ドット文字パターンに合わせて，一斉に駆動するものです。また縦1列シリアル印字方式は，文字構成の縦列ドットのみの，9個またはそれ以上のマグネットを搭載した印字ヘッドを連続的にスペースしながら，ドット文字を縦1列ずつ印字するものです。現在のシリアルドットプリンタはこの方式が一般的です。

ノンインパクトプリンタは印字メカニズムが直接用紙にあたらないで，インクをふきつけたり，熱で転写したりするプリンタで，マイコンではサーマルプリンタやインクジェットプリンタが代表です。ノンインパクト方式のプリンタは，印字メカニズムが直接用紙にあたりませんから，インパクト方式のような騒音は発生しませんが，カーボンをしいて複写をとることはできません。また，サーマルプリンタのように通常，特殊用紙が必要です。

インクジェットプリンタは，インクを振動するノズルから噴出させ，微細な粒にし，電荷を与えて電界により加速，偏向することにより用紙上に文字をプリントするプリンタ装置です。インクジェットプ



〔第5図〕 インクジェットプリンタの印字機構



〈写真-9〉 ロジテックのサーマルプリンタKP-1000

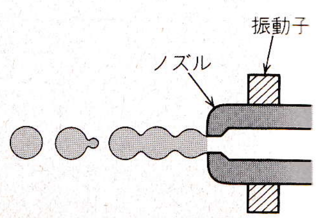
リンタは用紙を選択することなく，印字に必要なところだけ選択的にインクを付着させるといった人間の手による印字に近い方式であり，カラーによる印字も可能であり，ここ数年ノンインパクト方式ではインクジェット方式に関する研究発表がもっとも多く，今後の開発に期待がもたれます。

サーマルプリンタは，熱により用紙を変色させて文字をプリントするプリンタ装置です。このプリンタは小型で軽量，低価格であるという利点がありますが，通常，特殊用紙を必要とします。

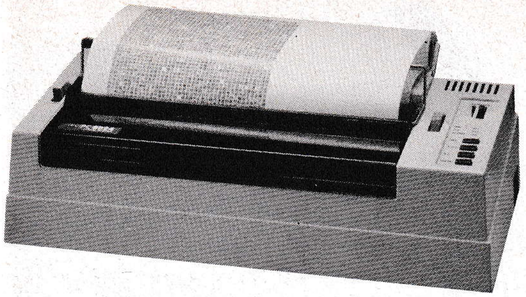
各プリンタの特徴と欠点は

これらのプリンタ各方式の特徴・欠点をみてみます。

ワイヤードットインパクトプリンタの特徴としては，(1)印字機構が小型で，軽量である。(2)高速印字が可能である。(3)文字の大きさが変えられる。(4)グラフィックが可能であるということがあげられます。短所としては，(1)ワイヤードットの太さは約0.3mmですが，あまり細いと用紙を突き刺してしまうので，ドット密度に限界がある。(2) ワイヤーが駆動時に摩擦によって熱が発生するということがあげられます。しかし，板バネによる方法でのワイヤードットインパクトプリンタは，ワイヤーが電磁石のコイルの中を通らないので摩擦による加熱は心配ないです。また，ワイヤードットプリンタのカラー化は，次の点で問題があり，普及までいかないのではと予想されます。それは (1)機構的にほかのカ



〔第6図〕
インクジェットプリンタのノズル部



〈写真- 10〉　NECの熱転写プリンタPC-8824

ラープリンタと比較して複雑である。(2)ほかのカラープリンタと比較して色があざやかでない。(3)プリンタ本体のコストが高いということです。

インクジェットプリンタは，ノズルにインクが目詰まりしたり，気泡が混入したりする欠点がありましたが，最近ではあまり目詰まりの心配はなくなりました。インクジェットプリンタは低騒音で高速印字ができ，普通紙が使用でき，漢字・グラフィックが印字でき，文字のサイズの変更が容易にでき，カラー印刷も可能です。また，シャープやキャノンは20万円台のカラーインクジェットプリンタを発売するなど，カラーインクジェットプリンタは今後価格が低下してくることが予想できます。

プリンタの騒音は1台ではあまり気にならないのですが，実務用に使うようになり台数が増えると，その騒音はかなり気になります。外国ではタイプライタが普及しているので印字音は神経質でありませんが日本ではかなり神経質です。このようなことから今後，実務ではサーマルプリンタの需要が伸びそうです。サーマルプリンタは，1960年代に米国NCR社によって開発されましたが，この開発と同時に同社が基本特許を取得してしまったので，あまり発展しませんでしたが，1980年この基本特許がきれはじめてからはこの分野に参入するメーカーも増え技術革新がさかんです。たとえば，ドット密度が8㎜ドットから12㎜ドットまで可能な印字ヘッドも開発されており，16㎜ドットまで可能であるといわれています。サーマルプリンタはノンインパクトプリンタの中で，小型・軽量で信頼性が高く低価格であるのでここ数年飛躍したプリンタです。初めのころは特殊紙を使用していたため，保存性に問題があったり，印字品質が悪いという欠点がありましたが，用紙の改良，ヘッドの改良がなされました。サーマルプリンタは，プリンタ自体が安くメンテナンスが簡単であるというのが最大のメリットです。

どんなマイコンにも接続できるか

プリンタは購入すれば，すぐにマイコンと接続でき使用できるというものではありません。使用するにはインターフェースが必要です。マイコンが世に登場したときには，プリンタはあまり使われませんでした。それはプリンタが高価であったのが第一の理由ですが，各マイコンに適応したインターフェースが出ていなかったのも大きな理由です。今では，プリンタに各メーカーのマイコンのインターフェースが付いており，適応したプリンタを購入すれば，そのマイコンの全キャラクタ（グラフィックキャラクタも含みます）を使用することができます。

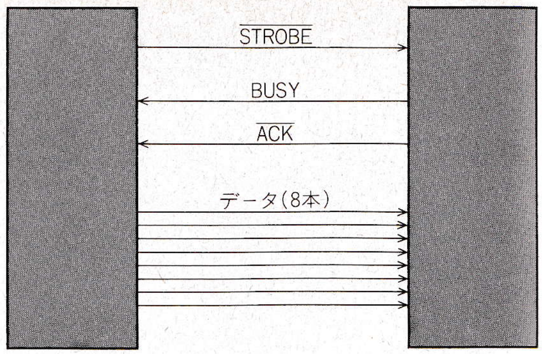
ドットインパクト・プリンタが最初に評価されたのは，米国のセントロニクス社製のM101であるといわれていますが，このセントロニクスという名前はプリンタのカタログでよく見かけます。これは現在のマイコンの大部分の機種でプリンタのためのインターフェース（コンピュータと周辺機器との結合部分）が標準的に装備されていますが，それは8ビットのデータを一度に送る並列電送方式（Parallel Transmission）で，セントロニクス・インターフェースと呼ばれます。これはセントロニクス社製のプリンタが小型で安価であったためマイコンのプリンタとして普及し，現在では標準インターフェースの観があります。セントロニクス準拠インターフェースは1文字分のデータである8ビットのコード(2進符号）を**第7図**のように8本の信号線で電送しま

プリンタ方式	印字速度	印字品質	同時複写	騒音	信頼性	重量
ワイヤドット式	ANK 20～80字/秒 漢字 15～50字/秒	やや良	可	大	普通	普通
サーマル式	ANK 20～80字/秒 漢字 10～20字/秒	やや不良	不可	小	高い	軽い
インクジェット式	ANK 100～500/秒 漢字 60～120/秒	やや良	不可	小	やや低い	普通

〔第1表〕
プリンタ方式の比較

す。このように，ビット数だけの本数の信号線を使ってデータを送る方式が，並列電送方式です。そしてこの電送のとき，ストローブ（STROBE）信号を送ります。プリンタはこの信号を受けとるとデータ取り込み作業を開始しますが，この作業中は別のデータが送られてきても，受け付けることができません。そこで，プリンタはインターフェースに対してビジー（BUSY）信号を送ります。コンピュータはこの信号を調べながら，つぎつぎとデータをプリンタへ送ります。プリンタが受け取ったデータは，プリンタ内部の入力バッファ（記憶装置）に格納され，その入力バッファがいっぱいになるか，改行コードを受け取ると，それまでに受け取った記憶装置内の文字を1行に印字します。

接続コネクタは**第8図**のような36ピンのものが使われています。機械側がメス型，ケーブル側がオス型です。またマイクロソフトとアスキーが提案したホームパソコンシステム仕様〝MSX〟では，プリンタ・インターフェースを付属しない場合もありますが、**第9図**のような14ピンのコネクタが使われます。



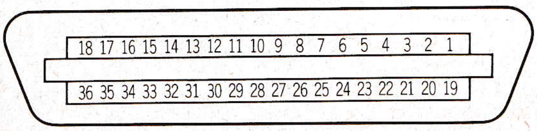
〔第7図〕　セントロニクス・インターフェース

漢字プリンタとは

漢字プリンタは，昭和53年沖電気が電電公社横須賀研究所と共同開発して漢字ドットプリンタが開発されました。しかし，昭和57年ごろまでは漢字プリンタ商品としてはまだ未熟でしたが，最近技術進歩により漢字プリンタとして成熟し普及するようになりました。マイコンで使用する場合「質より価格」が重要視されますから16ドットのほうがよく使われます。実務で使用する場合は印字品質がとわれますから，24ドットのものが使われている場合が多いようです。

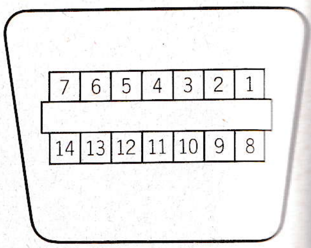
漢字ではよくJIS 第1水準・第2水準という言葉が使われます。これは日本工業規格（JIS）のC-6226により日本語情報処理に使われる文字が定められているものです。日常使用する漢字の字種グループ（第1水準）とそのほかの字種グループ（第2水準）の 7,255字が定められています。第1水準では漢字 2,965字，非漢字（かな，アルファベットなど）

端子番号	信号名	端子番号	信号名
1	$\overline{\text{STROBE}}$	19	GND
2	DATA1	20	GND
3	DATA2	21	GND
4	DATA3	22	GND
5	DATA4	23	GND
6	DATA5	24	GND
7	DATA6	25	GND
8	DATA7	26	GND
9	DATA8	27	GND
10	$\overline{\text{ACK}}$	28	GND
11	BUSY	29	GND
12		30	
13		31	
14		32	
15		33	
16		34	
17		35	
18		36	

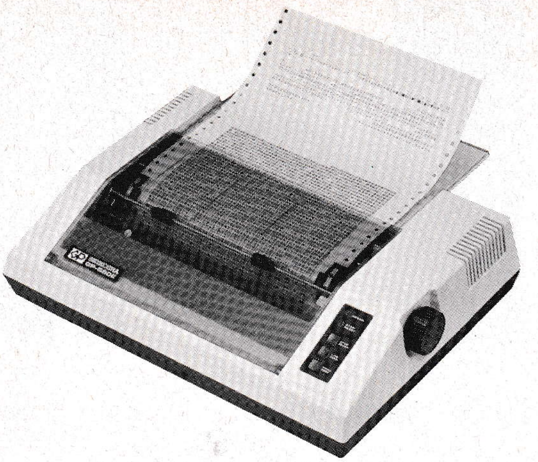


〔第8図〕　セントロニクス・プリンタの信号とコネクタ

端子番号	信号名
1	$\overline{\text{STROBE}}$
2	DATE1
3	DATE2
4	DATE3
5	DATE4
6	DATE5
7	DATE6
8	DATE7
9	DATE8
10	
11	BUSY
12	
13	
14	GND



〔第9図〕　MSXプリンタの信号とコネクタ



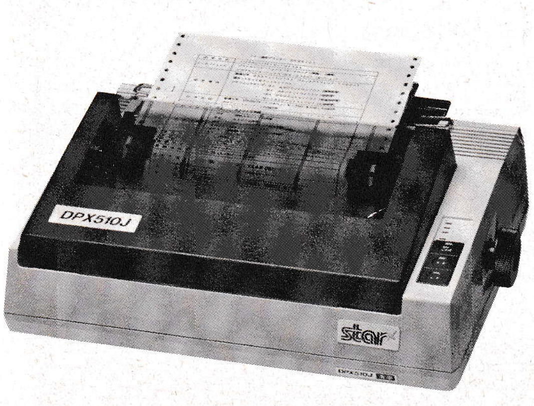
〈写真－11〉　セイコーの漢字プリンタＧＰ－550Ｅ

453 字が定められています。第２水準では漢字 3,384字が定められています。新聞に使われる漢字を99.9％カバーするには 2,500字あればたりると，いわれていますから，第１水準をカバーしていれば，普通に使うには十分です。

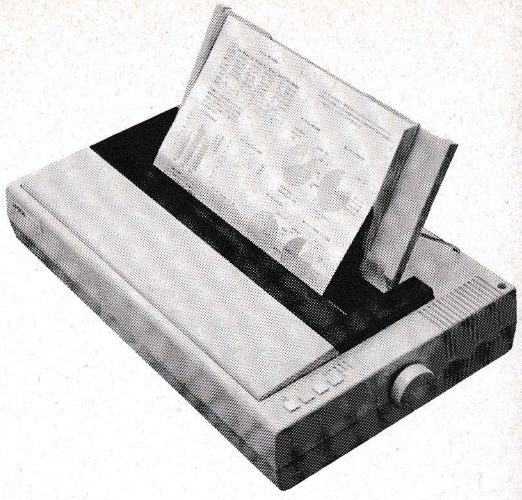
ドットプリンタで漢字をプリントアウトする場合ドットが少ないと画数が多い漢字が表現できるかということが，容易に考えられます。それでは16ドットと24ドットでみてみますと，16ドットのプリンタでは，漢字の字体はゴジック体です。そして画数が19画以下の漢字（約 2,500字）は表現できますが，20画以上の漢字は略字となり細かい部分は省略した漢字になります。24ドットの場合は漢字の字体は一般的な活字で使われる明朝体で，ほとんどすべての漢字が表現できます。

プリンタの選択は

プリンタを選択する場合は，まず何を印刷するか



〈写真－13〉　スターの漢字プリンタＤＰＸ510Ｊ



〈写真－12〉　エプソンの漢字プリンタＵＰ－130Ｋ

によって決まります。英数カナ（ＡＮＫ・アルファニュメリックカナ）を対象とし，高印字品質が要求されなければ，比較的低価格のドットプリンタを選択するといいでしょう。漢字を出力する場合，データ処理などを印字品質をとわない分野では，ゴジック体印字のプリンタで十分ですが，高印字品質をとわれる場合は明朝体印字のプリンタを選択するといいでしょう。また，グラフィックなどを出力する場合は高密度のサーマルプリンタを選択するとよいでしょう。

病院や図書館のように騒音が不都合な場合は，ノンインパクト型のプリンタを選択しなければなりません。また，最近は騒音防止のプリンタケースもかなり普及しだしています。

複写のことを考えてみますと，ディスプレイのハードコピー用のプリンタは同時複写を必要としませんが，事務処理業務では，ほとんど同時複写が必要です。この場合はインパクト型のプリンタを選択しなければなりません。

最後にプリンタは，情報処理システムに使われる基本機器であり，今後もその重要性は変わらないでしょう。このようなことからさらに技術革新がすすめられるでしょう。現在ではインパクト方式のシリアルドットプリンタが一番普及していますが，プリンタのカラー化，グラフィック化などの点からノンインパクト方式のプリンタが今後さらに開発が進められ，信頼性の高い低価格のプリンタが登場してくることでしょう。

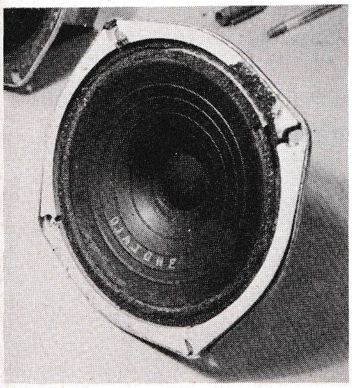
SPユニットのエッジを修復

P-610を生きかえらす

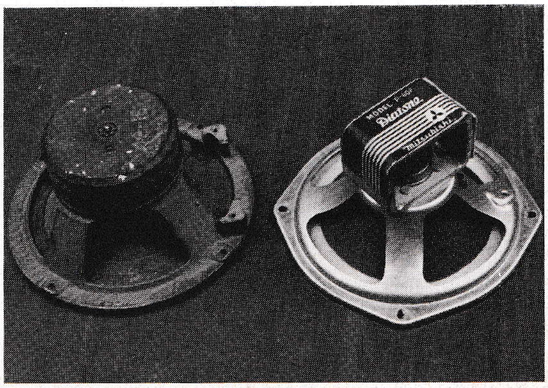
刈田　時夫

数あるスピーカーユニットの中でも,「ロクハン」の愛称で呼ばれ（16cmフルレンジスピーカユニット）広く親しまれて来たものは少ないと思ます。その中からP-610は，そのバランスのとれた性能と，手頃な価格によって，放送局の小型モニターから，アマチュアの自作用まで広く使われ，オーディオマニアなら，一度は手にしたことがあると言ってもよいくらいでしょう。20年間にわたって作られつづけてきたこのP-610も，先年ついに大巾にモデルチェンジされて，現在はP-610F，D型となっています。日本中で，今なお使われているP-610は相当な数にのぼっているでしょう。しかし，登場してからすでに20年を経過しているため初期のものではかなり老朽化しているようです。P-610はエッジに発泡ウレタン系のものを用いており，これは激しい使用や悪い環境下では，腐蝕するという欠点があります。現在のP-610D，F型に改良されたのはこのあたりの理由もあったようです。特に放送局モニターのジャンクなどで手に入るものは，大ていエッジ部が切れていたりします（**写真-1**)。こういう状態では，音がひずんだり，びりついたりして使いものにならないのですが，コーン紙や，磁気回路は正常なのに，すててしまうのは，まことにもったいない話です。

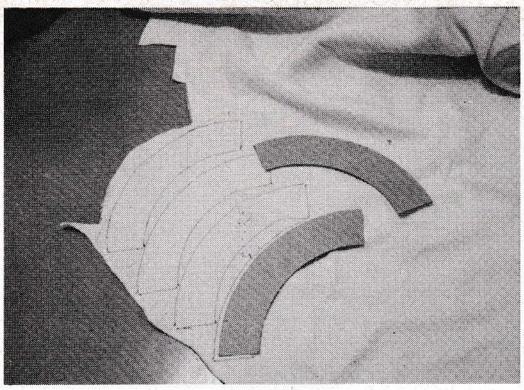
実は，ダイヤトーンのロクハンというのは，P-610型以前に数種類あったのですが，これらは，マグネットや，ダンパーなど，何度か改良を受けながらP-610に至ったわけですが，P-610以前のものは，すべてエッジ部分に皮がつかわれていました。**写真-2**は，これらのうちのP-62型とP-60型です。コーン紙の型などは大きく変っていないのがわかります。ダイヤトーンだけでなく，当時HiFi用として有名だったスピーカは，大抵鹿皮のエッジが使われていました。現在のスピーカには全く使用されなくなったのは，音質上の問題ではなく材料が高価でかつ均一なものが得にくいことや，手作りとなるため量産に向かないこと等が，主要な原因であったろうと思われます。ですから，自作派と



〈写真-1〉　エッジ部の痛んだP-610



〈写真-2〉
P－62(左)と
P－60(右)



〈写真-3〉
鹿皮に切抜き線をかく

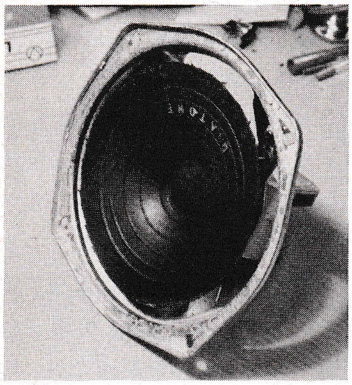
しては手間をかけるのはむしろ望む所ですし，材料も割合に入手しやすいものですから，古いロクハンを鹿皮はエッジに再生させて，もう一度働かせてやるのも興味のあることではないでしょうか。

工作方法

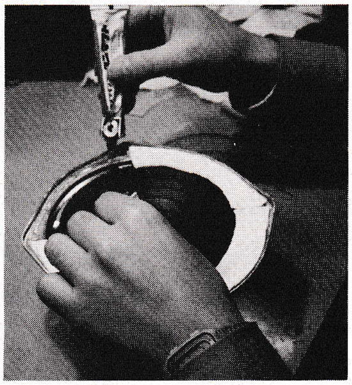
では，写真を見ながら，工作法の説明をしていきましょう。まず材料としては，エッジ部のいたんだロクハン1個，鹿皮，ボール紙少々，接着剤として，ボンドG17やセメダインコンタクトなどのゴム系のもの少々，それにカッターナイフとピンセットぐらいがあればよいでしょう。鹿皮は，皮革材料店や，ガソリンスタンドで，セーム皮として売られているものが入手しやすいですが，自動車ふき用のものは人造皮のものもありますから，注意して本皮のものを手に入れて下さい。

次に型紙を作ります。これは，直接鹿皮に型を描くと皮がのびてゆがんでしまうからです。ボール紙に**第1図**のような円弧状を書き，切り抜きます。これを広げた鹿皮の上にあてて，フェルトペンで型をなぞってから切り抜きます。これを4枚作り，エッジの円周になるようにします（**写真-3**）。

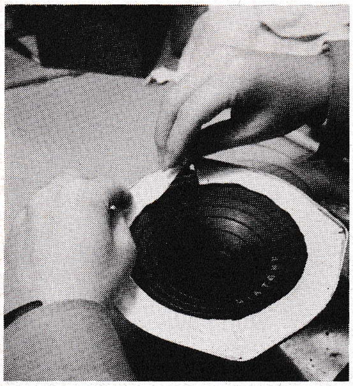
今度はスピーカの方の準備をします。痛んだエッジ部をコーン紙に接着してある部分から切り取ってしまいます。ここの所は，よく切れる小型のハサミを使って，ていねいに行って下さい。エッジと共にコーン紙外周部も少し切り取ってしまう事になります。そして，



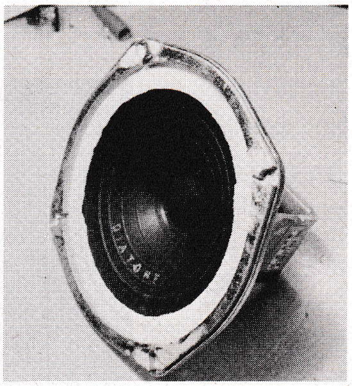
〈写真-4〉　ウレタンエッジと矢板紙を取り去ったユニット



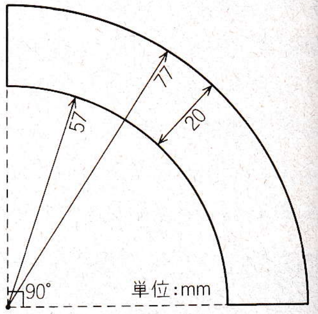
〈写真-5〉　フレームに鹿皮を接着



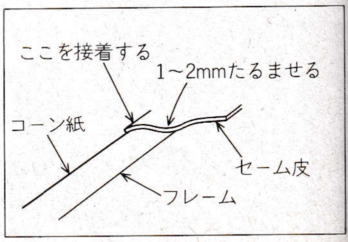
〈写真-6〉　コーン紙に鹿皮を接着



〈写真-7〉　出来上った鹿皮エッジのロクハン



〔第1図〕　エッジ切出し用型紙
（1個に4枚必要）



〔第2図〕

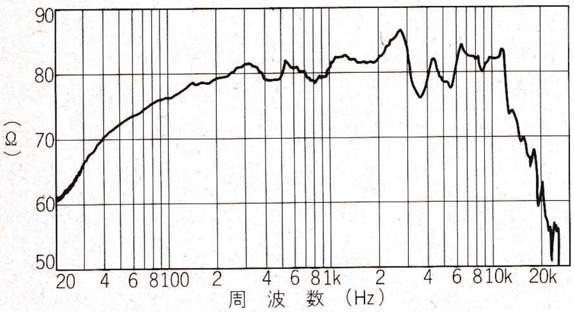
フレームについている矢板紙も，一番下のウレタンエッジの所から，カッターナイフを入れてはがします。これはあとでまた使うので，ていねいにはがして下さい。これで，スピーカは**写真-4**のような姿になります。

古いエッジのくずをよく取りのぞいてから，フレームに接着剤をうすくぬり，先ほど切り抜いた鹿皮をはりつけて行きます（**写真-5**)。この段階では，まだコーン紙には接着せずにおきます。スピーカ上向けにして，コーン紙のふちにエッジをのせ，**第2図**のように，心もちたるみをもたせるようにします。そしてコーン紙の中心部を指で少し上下させて，正しくセンターが出ていることを確かめてから，エッジとコーン紙を接着して行きます（**写真-6**)。コーン紙がかたむかないようにそっとやって下さい。センターキャップをつついてみて，ガサゴソ音がしたりしなければ，まず大丈夫でしょう。後はさっきはずして取りのけておいた矢板紙を元どおりに接着すればでき上がりです（**写真-7**)。

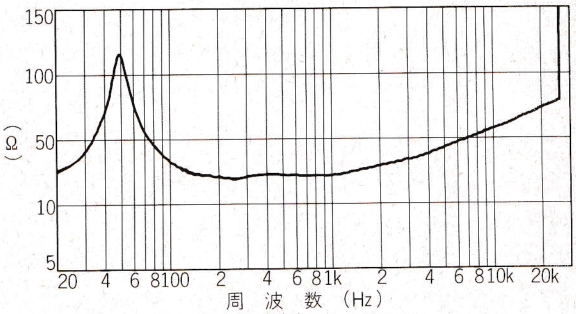
測定結果

自分で作ったスピーカが，どれくらいの特性になったかを知りたいので，無響室で過渡特性と，インピーダンスを測定してもらいました。比較のために，新品で残っていたP-610Aと，新型のP-610FBについても同様の測定を行ってもらいました。測定時に用いた箱は約85ℓの密閉箱です。

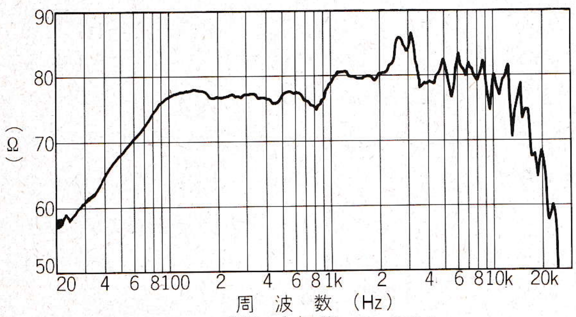
第3図～第5図がその結果です。一見してわかるのは，インピーダンスカーブのfo(最低共振周波数)のピークが，オリジナルのP-610Aが約90Hzにあるのに対して，鹿皮エッジのものは50Hzと，ず



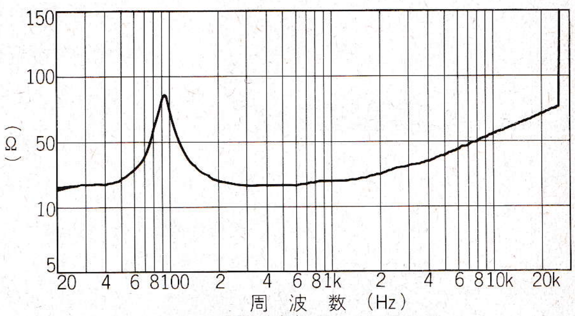
〔第3(a)図〕 実験器



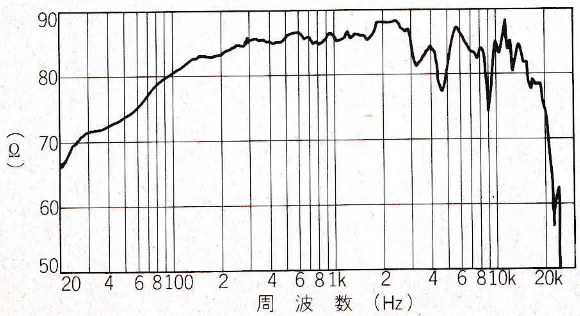
〔第3(b)図〕 実験器



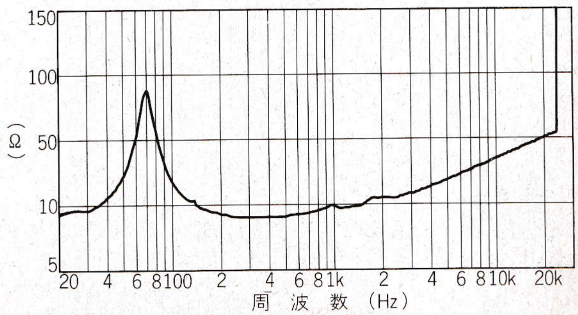
〔第4(a)図〕 P-610A



〔第4(b)図〕 P-610A



〔第5(a)図〕 P-610FB



〔第5(b)図〕 P-610FB

いぶん低くなっているのがわかります。新型のＰ−610ＦＢでは，ちょうど中間の70Hzぐらいになっています。周波数特性上も，これに応じて，鹿皮改造品の方が，低域がよく伸びています。コーン紙自体は同じものなので，中高域の特性は似たようなものですが，鹿皮のものの方が細かな凹凸が少なく見えます。しかし，この程度はバラツキの範囲内ですし，鹿皮にしたせいかどうかは何とも言えません。新しいＰ−610ＦＢ型の方は新たに設けられたセンターキャップの下の高音用センタードームの効果が表われて，20kHz　近くまで周波数特性が伸びています。また８Ωになったために，電圧感度が高くなっています。さすがに，現代的なソースに適合するように改良されていることがうかがえますが，20年も前に作られたユニットでも，エッジをはりかえるだけで，今でも立派に通用する性能に生き返るのは，最初の基本設計がすぐれていたからだと言えると思います。

試聴結果

鹿皮エッジに貼りかえたロクハンのユニットをこれがもともともと取り付けられていたソニー製の局用テープ録音再生機のモニタースピーカの箱に取り付けて，カセットや，Hi-Fi VTRからのソースをモニターしてみました**(写真-8)**



〈写真-8〉

箱が小型なため，低音が出にくいので，アンプのトーンコントロールで持ち上げて使いました。エッジを鹿皮にしたことで，振動系がかなり柔らかくなっており，最大許容入力が低下しているのではないかと心配したのですが，６畳間での再生に十分な音量では全く問題はありませんでした。

音質面では，静かな感じのする音，というのが第一印象です。スピーカというものは，周波数特性できまる音質のほかに，材質の音というものがつきまとうように思えてなりません。ウレタンフォームのガサガサした感じにくらべて，鹿皮のしっとりした感じが，音にも出ているような気がします。もっともこれは自分で作ったから，というひいき目なのかも知れません。現代のスピーカとくらべれば，決して広帯域ではありませんが，たいへんバランスのとれた音で，アナウンスの声などが自然にきこえます。電子楽器を多用したロックを大音量で聴くには不向きでしょうが，クラシックの室内楽曲などをきくのに，２Ａ３シングルといった小出力の真空管アンプと組み合わせてみればすばらしいのではないでしょうか。

まとめ

本来ならばもう寿命のつきている古いロクハンも，もう一度生まれ変わらせることができました。その上，自分で作ったスピーカから音楽がきこえてくるという満足感が得られて，一石二鳥です。

最近は，ＡＶ時代ということでHi-Fi ビデオや衛星放送など，ＴＶの音声にも高品質を要求されるようになりましたが，普通のオーディオコンポのスピーカをＴＶの横に置くと画面がゆがんだり，色ずれをおこしたりすることがあります。これは数年前からのアルニコ磁石の高騰で，ほとんどのスピーカがフェライトを採用するようになったためです。フェライトを使った磁気回路は一般に磁束のもれが大きく，磁気回路の強力なハイファイ用ほどその影響も大きいのです。しかし，この古いＰ−610型はアルニコの内磁型であるため，ＴＶのそばにおいても，まったく問題なく使えるのです。最新のメディアに，ハイファイ初期のユニットが適しているというのは，温故知新という言葉を地で行くようでまことに楽しいことです。

ユニークなビデオ　2機種

ソニー
SL-HFR30＋HFP-100

サンヨー
VTC-MH5

ソニーは，普及タイプの据置型ビデオ〝ベータプラス30″SL-HFR30価格137,000円と，ベータハイファイプロセッサHFP-100価格49,800円を，5月21日より同時発売します。

ベータプラス30

高さ80mm，横幅430mmのスリムなオーディオコンポなみのサイズで，ブラック，シルバー，レッドの3色のシックなボディカラーが用意されています。上面には，テープの走行状態やテープ残量が確認できる，トップウィンドーがつきました。消費電力は36W，重量は約8kgです。

1．大型の操作ボタンと見やすいマルチディスプレイ

前面パネルはシンプルでスッキリしており，左半分には大型のテープ走行操作ボタンとソニー独特の録画用のスライドスイッチがあり，右半分にはマルチディスプレイ（表示窓）と大型の録画予約ボタンが配置されています。

大型のマルチディスプレイには，テープカウンタ，テレビ受信チャネル表示，動作モード，予約プログラム数，タイマー，テープ走行スピード，カセットの有無などが明るく見やすく表示されます。

2．ハイファイビデオに手軽るにグレードアップできるベータハイファイ端子

ビデオの後面には28ピンのベータハイファイ端子があり，別売のベータハイファイプロセッサを接続すれば，テレビの音声多重放送の録画録音をはじめ，ソフトテープの再生，FM放送の長時間録音などができます。

3．オートプレイをはじめとする便利な5つのオート機能

巻き戻し終了後自動的に再生を開始する〝オートプレイ″，カウンターゼロの位置で巻き戻しが停止する〝オートゼロストップ″，巻き戻し後ゼロ位置から再生を開始する〝オートゼロプレイ″，誤消去防止ツメを折ったカセットで録画しようとすると自動的にカセットが飛び出す〝オートイジェクト″，カセットを差し込むだけで自動的に電源が入る〝オートパワーオン″の5つのオート機能があります。

原　正和

4．早送り，巻戻し中でも画像の確認ができる高速アクセス機能

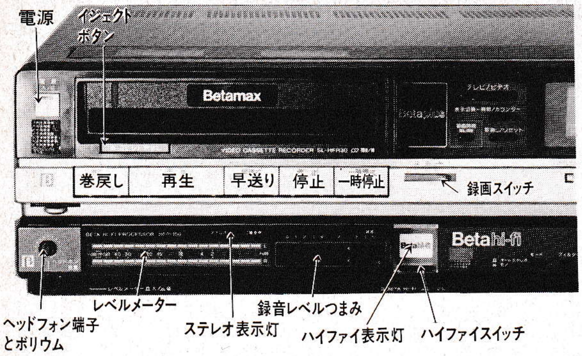
早送り・巻き戻し時にボタンをもう1度押すだけで画の内容を確認できる〝高速アクセス機能″を採用しており，通常のピクチャーサーチに加え希望の場所の頭出しが早く簡単にできます。

5．ワイヤレスリモコンと7日間6プログラムタイマー

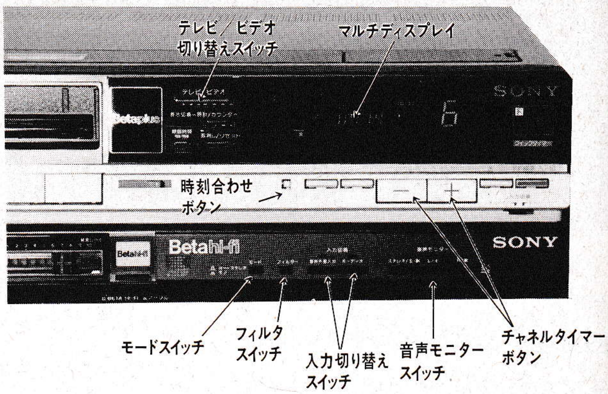
1～12のボタンでテレビチャネルがダイレクトに選局できる，ワイヤレスリモコンが付属しています。また，7日間に6番組の録画予約が可能で，大型ディスプレイで点滅している項目を，順に大型ボタンで入力するだけで簡単にセッティングできます。〝クィックタイマー″により，30分単位で5時間までの録画時間を即座にセット



〈写真-1〉 SL-HFR30（上），HFP-100（下）



〈写真-2〉 フロントパネル左側（上，プラス30，下，HFP-100）



〈写真-3〉 フロントパネル右側

できます。

6．〝ベータプラス〟はソニービデオの新しいコンセプト

〝ベータプラス〟は，ソニーがビデオの楽しみをより大きくするために企画した新しいコンセプトです。前述のようにハイファイプロセッサを追加するだけでハイファイ音が楽しめるほか，ベータハイファイビデオで録画したテープを従来のベータビデオで再生すると，画面にビートがあらわれるなど画質が悪くなる場合がありましたが，ベータプラスビデオではこの点が改良されています。

今後は，このベータプラスビデオを基本型として，これに各種機能を付加した多様な製品化がすすめられるということです。

ベータハイファイプロセッサHFP-100

1．ベータプラスビデオに接続すればハイファイビデオに…

ベータプラスビデオに28ピンのハイファイコネクタを接続するだけで，ベータハイファイ方式の高音質の録音・再生ができます。周波数特性20Hz～20,000Hz，ダイナミックレンジ80dB以上，ワウフラッタ0.005％（RMS）以下のハイファイサウンドが楽しめます。

高さが45mm幅430mmの薄型で，ベータビデオに重ねて使用できます。電源コードをつなぎ，リヤパネルの〝システム電源スイッチ〟を入れておけば，接続したビデオデッキの電源スイッチと連動して，電源の入・切が行われます。

2．音声多重回路を内蔵

ベータハイファイ回路のほかに音声多重回路も内蔵しているので，ベータプラスビデオでステレオ放送，2カ国語放送（主／副切り替え可能）が楽しめます。

3．サイマルキャスト録音対応

音声外部入力ボタンを押すだけで，テレビの映像（音声は従来のトラックにモノラルで録音される）と，FMチューナなどのオーディオシステムからの音声をベータハイファイで同時に記録できるので，テレビ録画をしながらFM放送のエアチェックが同時にできます。

4．マニュアル録音機能

入力信号に応じて録音レベルを自在に調整できる，マニュアル録音を採用しています。調整のめんどうなユーザーにはグリーンポジションも設定されており，この位置につまみの位置を合わせておけば，ほとんどの録音に対応できます。

使ってみました

ベータプラスビデオにプロセッサを組み合わせて，使用してみました。プロセッサの接続は，ハイファイコネクタをビデオデッキのハイファイ端子にワンタッチで挿入，電源をデッキのコンセントに挿入するだけです。

なお，ハイファイプロセッサのリヤパネルには，〝タイプスイッチ〟と〝ファイントラッキング〟つまみがあります。

タイプスイッチのAポジションではファインチューニングが動作し，トラッキングの補正ははたらき，Bポジションでは補正がオフになります。ファインチューニングは電気回路的にトラッキングの補正を行うもので，スイッチをAポジションにしてつまみをまわします。普通の使用ではスイッチを

Aポジションにして，ファインチューニングは中心にセットしておきます。

FMチューナを内蔵した三洋ハイファイビデオ VTC-MH5

三洋電機はさきにポータブル型のハイファイビデオVTC-H５を発売していますが，この５月21日よりＦＭチューナを内蔵したＦＭ放送のエアチェックに便利な，ハイファイビデオデッキVTC-MH５を198,000円の手頃な価格で発売しました。この価格で出してきたことは高く評価したいですね。

１．ハイファイ録音，タイマー操作部は前面パネルのカバーの中に……

オールブラックのビデオデッキで，前面パネルの左半分にテープ走行操作ボタンと表示ランプ，右半分には時刻とタイマーセット時刻を表示するディジタル表示板とテレビとＦＭ放送チャネルのインディケータ，ＦＭ２チャネルとも12チャネル選択ボタン，オーディオピークレベルメーター，録音レベルつまみ，バランスつまみ，そして，下部のカバーを開けるとタイマーとハイファイ録音の操作部があらわれます。

リヤパネルには，VHFとUHFの入出力端子，映像・音声入出力端子のほかにＦＭのアンテナ端子があります。大きさは幅420×高さ117×奥行き375mm，重量は9.3kg，消費電力は48Ｗです。

２．はじめてFMチューナ内蔵

ハイファイビデオを利用して，



〈写真-４〉 サンヨーVTC-ＭH５

ＦＭ放送の８時間連続ハイファイのエアチェックに人気がありますが，このビデオにはＦＭチューナが内蔵されています。ＦＭ放送の記録は選局ボタンを押せばそれでＯＫ，チャネル数が表示されＦＭインディケータが点灯して，簡単に記録ができます。

３．２週間８番組の予約タイマーを内蔵

選局ボタンと予約タイマーにより，複数局の複数番組の予約録音ができ，これはテレビ番組とＦＭ番組をランダムに予約することができます。

４．ミックス再生ができる

音声トラックは，従来の固定ヘッド録音の１チャネルと，ハイファイトラック２チャネルの合計３チャネル録音が可能で，録音ずみのハイファイ音声を消さずに，従来のトラックにアフレコを行い，再生ができます。

ハイファイ録音レベルは，ハイファイ記録レベルスイッチの切り替えにより，オートとマニュアル調整ができます。

５．AVコントロール機能

ＡＶコントロール端子つきの音声多重テレビ（三洋C-21AV３など）に，ビデオのＡＶコントロール端子を接続しておくと，テレビ番組を視聴している最中にビデオの再生ボタンを押すと，自動的にテレビの入力を切り替えて，そのままビデオの再生プログラムが視聴できます。

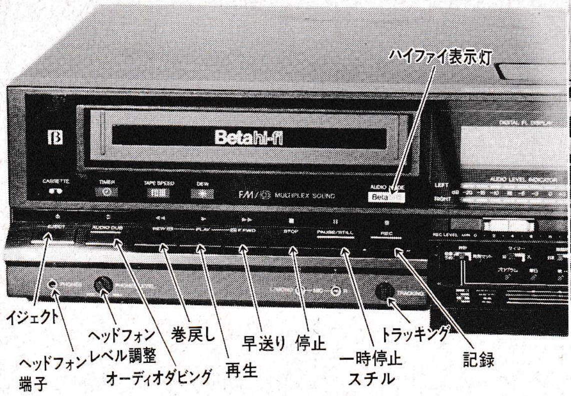
そのほか，正・逆方向のピクチャーサーチ機能，音声ボリウム調整ができるヘッドフォン端子，13機能のワイヤレスリモコンなどが付属しています。

視聴してみて

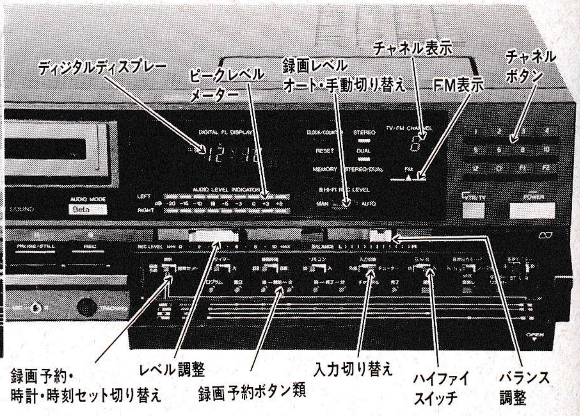
さて，これらのハイファイビデオの視聴チェックには，映像については本誌５月号に紹介した筆者の画質評価用１インチテープを，また，音声についてはオーケストラ，ポップス，ボーカル，三味線などのＣＤを，それぞれ再生して同時にテープに記録し，そのほか，ステレオ放送番組もいくつか録画再生してみました。なお，視聴には，システムカラーテレビはビクターネットワークAV-20を，オーディオシステムはソニーのTA-N902，APM-55を使用しました。

１．ベータプラスとハイファイプロセッサの組み合わせ

記録の手順は，プロセッサのレベルメーターを中央位置にしてハ



〈写真-5〉 フロントパネル左側



〈写真-6〉 フロントパネル右側

イファイスイッチを入れ，ビデオで録画するだけの簡単さです。再生の場合はタイプスイッチをAにセットして，ビデオを再生すれば，プロセッサの表示ランプが点灯して自動的にハイファイモードになります。

ソニーのビデオは，従来，解像度に重きをおいた，どちらかといえば解像度のよい，やや青味のある画質でしたが，ベータプラスは色再現とSN比を重視した，いうなればだれにも好まれるソフトな美しいカラー画像に変りました。ビデオの上面のチャネルプリセット部に，シャープネス調整つまみがもうけられ，これでお好みの画質が選べます。

テストテープ中のモデルのアップした顔の肌色や唇の色が自然にまた，モデルの毛髪や白いコーヒー茶わんのグラデーションも豊富に再現されました。赤いバラやききょう，黄色いガーベラ，ピンクのシクラメンなどの花の色のトーンもよく，果物，特にマスカット(ぶどう）の新鮮なすき透るような緑色が十分に再現されました。

音質については，低音がのびて，高音とのバランスがよくとれており，むずかしい三味線の音もリアルで，全体にスッキリした音質でした。

操作ボタンが大きく，マルチディスプレイに多くの情報が表示されるので使いやすく，録画予約手続も簡単で使い勝手は上等です。

プロセッサのレベルメーターは明るくて見やすく，しかも，−50 dB～＋5 dBまで15セグメントで構成しており，オーディオマニアを意識した設計です。

このシステムは，最初にベータプラスを購入して，フトコロ具合がよくなったらプロセッサを追加してハイファイ音を楽しもうというユーザーにとっては，最適でしょう。

2．三洋ハイファイビデオ

ハイファイ録画は，ステレオ放送を受信すればステレオ表示ランプがつき，つぎにハイファイスイッチを入れ，録画ボタンを押せば，それでOKです。

再生は，音声出力モードスイッチをハイファイ側にセットして，再生状態でステレオ表示灯が自動点灯します。

記録テープを再生した画質はまずまずですが，全般に赤味がかっていました。これは，カラーテレビに再生信号をRF変調して入力したときの，色特性を配慮したためとのことで，システムカラーテレビの映像信号入力用として特に調整したビデオのチェックでは，正常な色調でした。

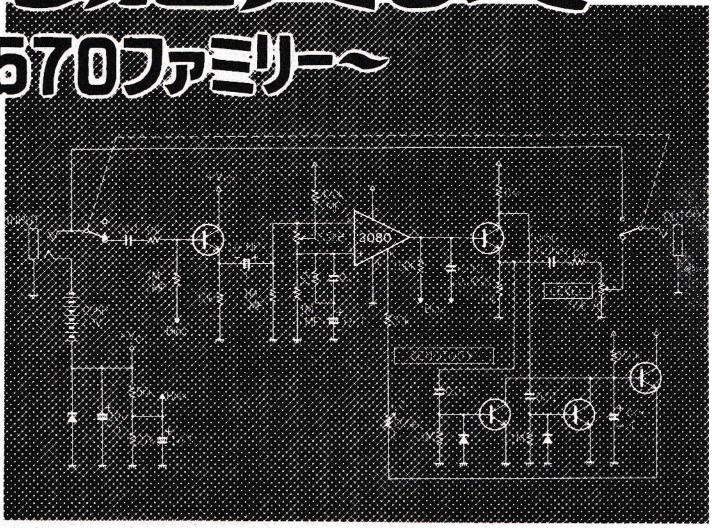
再生音は，各ソースともソツのない音質ですが，もうちょっと明快さがほしいように思いました。低域ノイズは，あまり気になりません。

レベルメーターは明るくて見やすいし，−20dB～＋6dBを9セグメントで構成しています。このビデオでは，FM放送番組のエアチェックが2週間8プログラム，タイマー録音できるということが最大の魅力でしょう。

使い方はアイデア次第

ポピュラーなVCA ICの基本から応用まで

～3080ファミリー，570ファミリー～



第2回 570ファミリー

大塚　明

先月は CA3080 とそのファミリーそしてイトコくらいにあたる NS 社の LM1894 について，概略と若干のアプリケーションを書いてみました。新しい高性能 IC が続々と発表されている現在，そんな古手の石を講釈したのはナンセンスと思われるかもしれませんが，面白いものは面白く，なにより使い方次第で応用は無限にありそうで，オーバーに言えばアナログ・ロマンのハートをくすぐる石たちです。

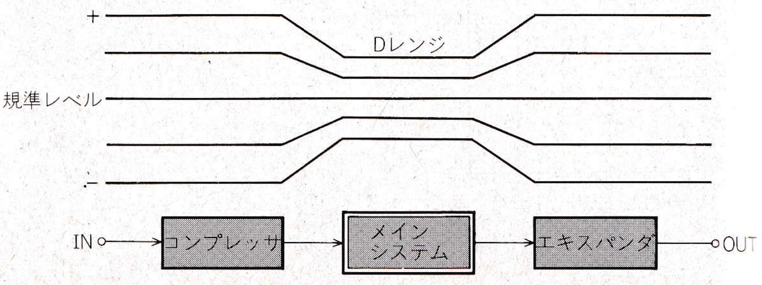
今回は同じ VCA 系統の IC でも少し毛色の変わった NE570 ファミリーを中心に書いてみましょう。

NE 570

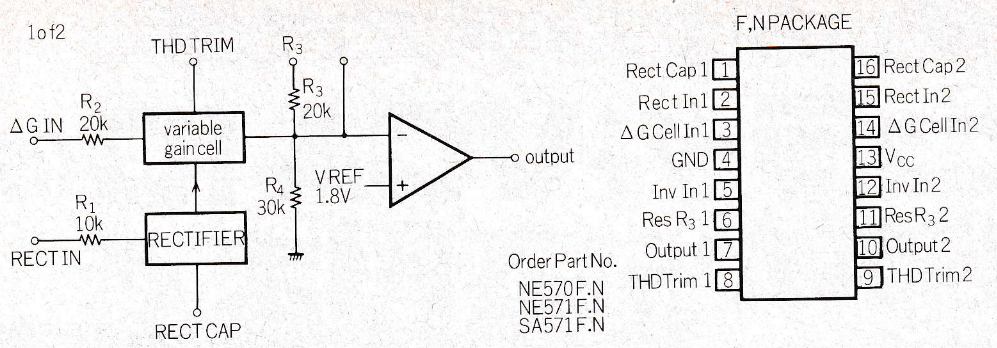
NE570 は電話回線用の NR システム（N2 コンパンダ）として開発されたもので，ワン・チップの中にバリアブル・ゲイン・セル（要するに VCA のモト）とオペアンプ，それにサイド・チェーン用の全波整流器が，それぞれ2個ずつ入っており，1個でコンパンダが構成可能な IC です。

コンパンダとはコンプレッサとエキスパンダの合成語で，**第1図**のようなDレンジ操作による NR をさします。

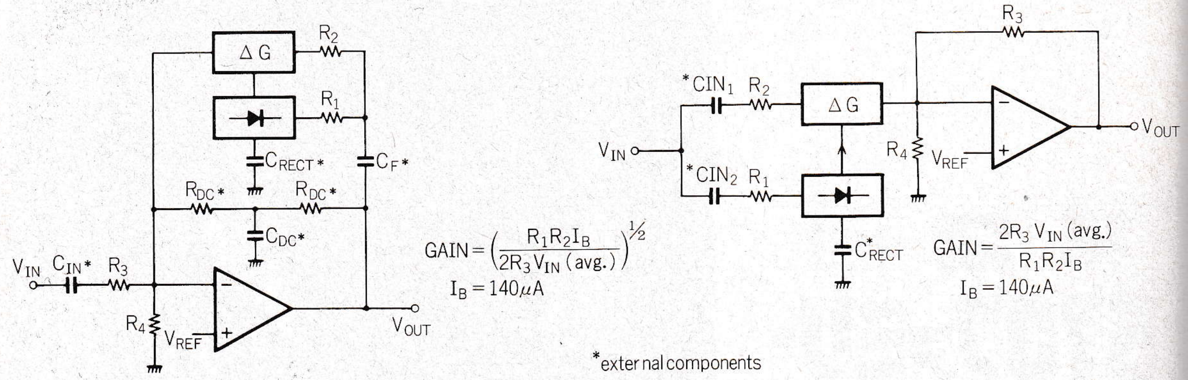
570 は電話用ではあっても，適当な設計を行えば，かなり高級向きの用途にも使えます。ただ内蔵されているオペアンプが 741 相当（それ以下？）であるため，音質を問題にする場合は，オペアンプを外付けにし，内蔵のものは使わない等の対策が必要でしょう。そこで，オペアンプをチップ内から追い出してしまったのが NE572 です。572 については後に触れま



第1図　コンパンダ・ノイズ・リダクション・システム



〔第2図〕570と571の内部ブロックとピン配置

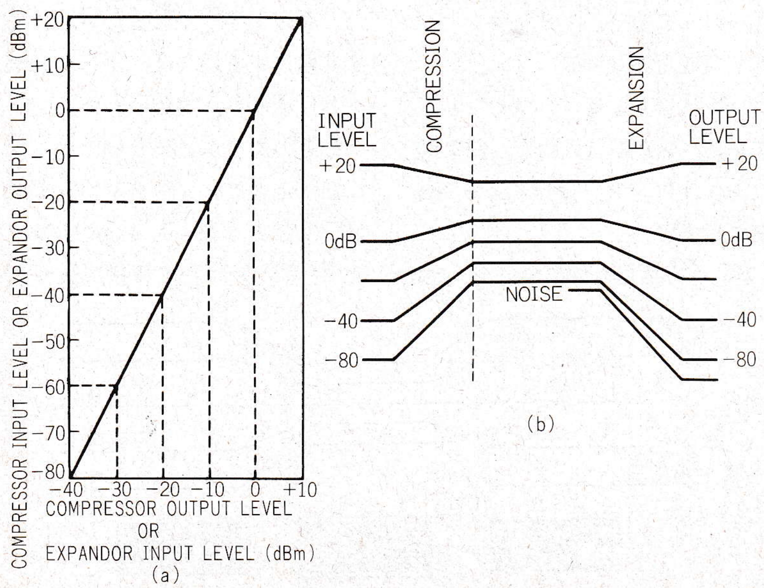


第3図　基本的な結線

す。571 というのは簡単に言ってしまえば 570 の選別もれ品のようなもので，特性等が少し劣るとのことです。とにかくカタログ上ではそうなっていますが，実際にはまったく 570 と同じに使えます。

570 と 571 の内部ブロックとピン配置は**第 2 図**です。ブロック図中の 4 本の R は IC の中に含まれています。基本的な結線は**第 3 図**で，これらの回路でも一応は動きます。信号レベルの変化（つまり D レンジの変化）は**第 4 図** a では，dB 値で 1/2 または 2 倍にコンパンドされ，同 b のレベル・ダイヤグラムになります。

しかし第 3 図の回路ではマトモな音とは言い難く，実用になるのは**第 5，6 図**の外付けオペアンプを用いた回路でしょう。これらの回路ならプロ・オーディオの世界でも十分に通用する音が得られます。外付けのオペアンプは，好みにもよりますが 5532 とか LM833 あたりが良いでしょう。第 5 図ではオペアンプの出力が 2 本の逆接にしたツェナーで引っぱられていますが，これは回路の出力をほぼ 7Vp-p 以下に押さえるためのものですから，オペアンプの出力 DC レベルと同じ電圧（1.8V）に引っぱります。



第4図　Dレンジの変化(a)とレベル・ダイヤグラム(b)

570 周辺の設計

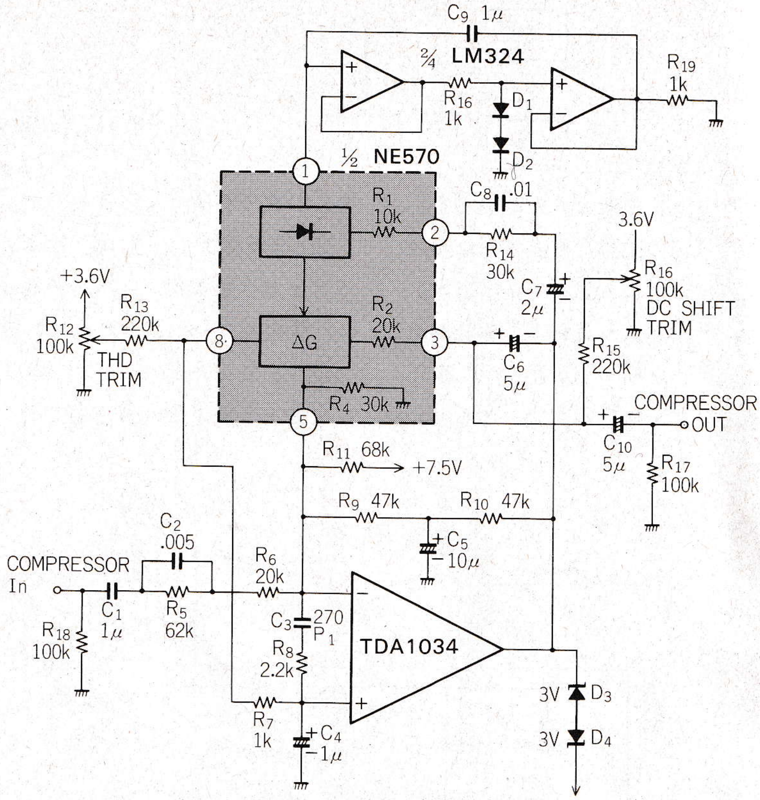
いずれにしても570の基本回路は第3図です。これを元にして自分で回路を設計することも，それほど難しくはありません。内蔵されている4本の抵抗値を変えてやればいいわけです。**第7図**がそのようすです。R_1, R_2 はシリーズに抵抗を足してやります。また R_3 の6，11番ピンは使わず，5，12ピンに外付け抵抗 $R_{3'}$ を加えます。

まず，回路の最大入出力レベルから R_R，R_G が決まります。

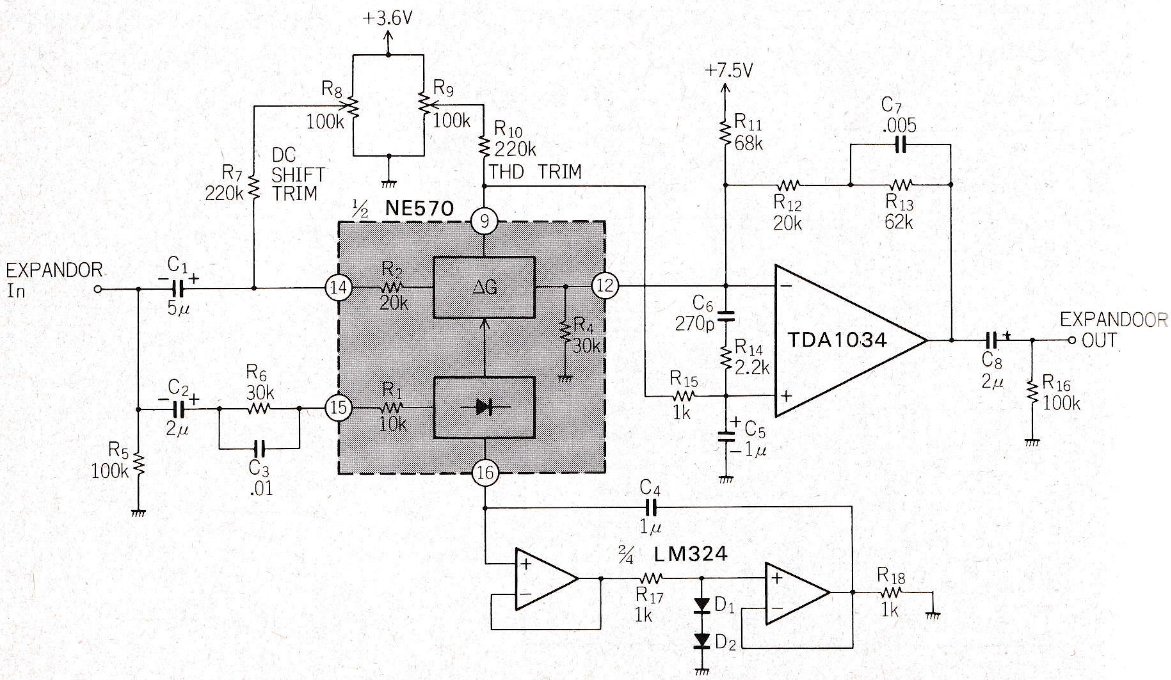
$$\frac{V_R}{R_R+R_1} \leqq 250\mu A,$$

$$\frac{V_G}{R_G+R_2} \leqq 140\mu A$$

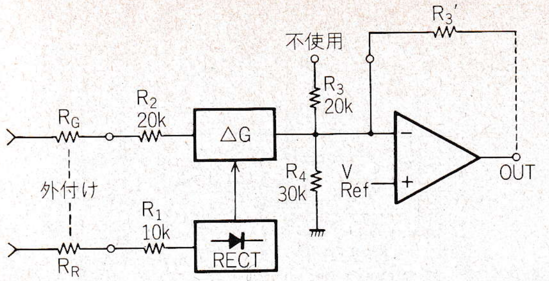
となるように両者を決定します。250μA というのは整流回路の最大入力電流であり，140μA はゲ



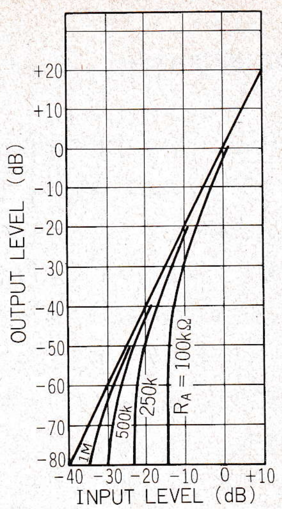
第5図　外付けオアペンプを用いた回路(1)



第6図　外付けオペアンプを用いた回路(2)



◀第7図　570 の周辺設計法



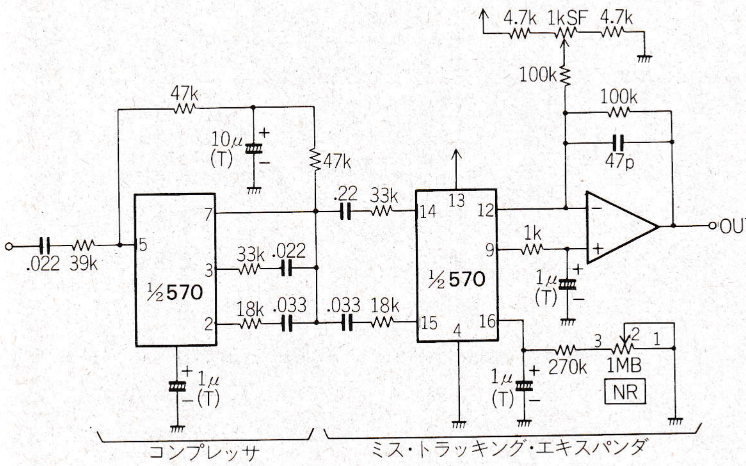
第8図　入出力特性▶

イン・セルの最大入力電流です。式では≦の記号で書きましたが，実際には＝だと思って結構です。R_R，R_G が大き過ぎると電流が減り，リニアリティが悪化するため，ひずまない範囲で，なるべく多くの電流を流したいからです。

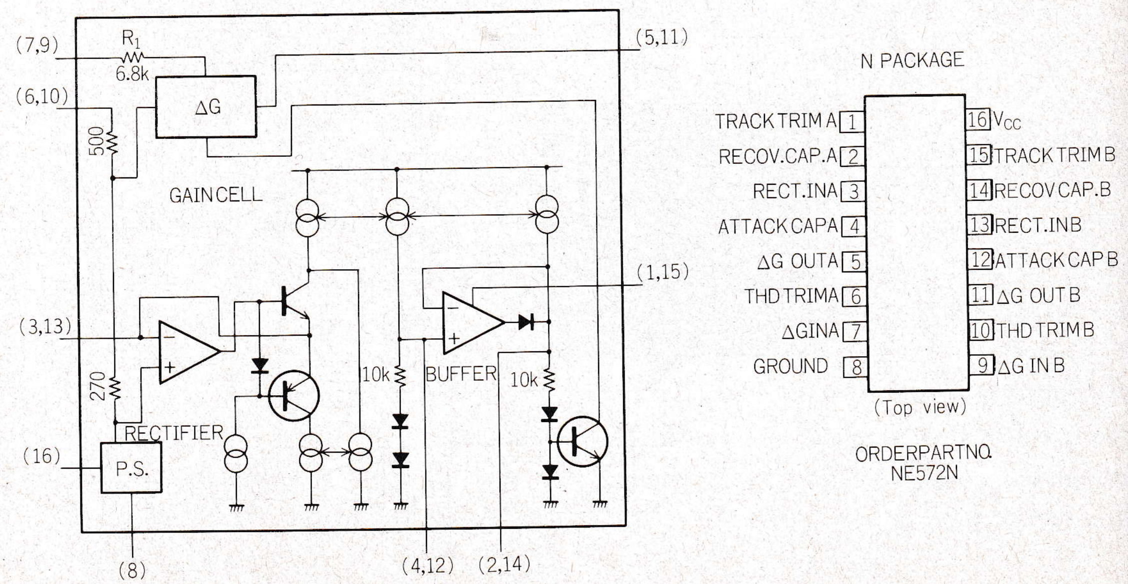
$R_{3'}$ は目標ゲインと R_1, R_2 によって決まります。コンパンダの場合，規定入力レベルがあれば，そのレベルでシステム・ゲインが1になるようにするのが普通です。

システム・ゲインが1とは，第4図bで 0dB のレベルを差します。いずれにしてもこの抵抗は，オペアンプの帰還抵抗です。規定入力レベルが不定の時には，最大入力レベルより 20～30dB 下を，仮に規定レベルとすれば大体OKでしょう。

なお 570 シリーズは1電源動作です。外付けのオペアンプもいっしょに1電源にしてしまうと，最大入出力レベルは 1.8V に制限されてしまいます（572 は 2.5V）。



第9図　ノイズ・ゲート回路例



第10図　572 の等価回路とピン配置

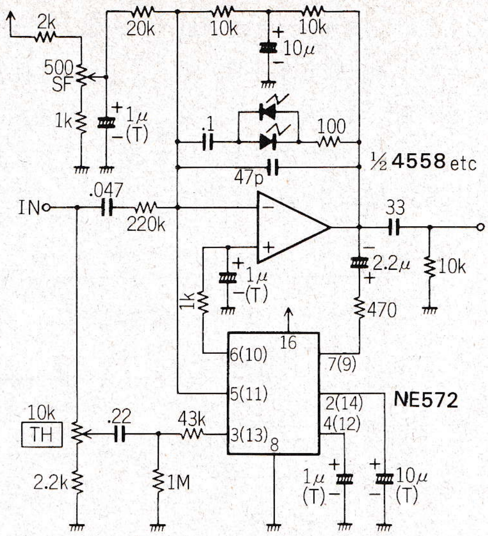
したがって，外付けオペアンプは，なるべく正負２電源にした方が，この制限から逃れられてよいでしょう。

570（571）による ノイズ・ゲート

570シリーズはＤレンジ，プロセッサとして，ほとんどあらゆる用途に問題なく使えます。ただひとつ，低レベル入力に対して，整流回路のリニアリティが悪化する欠点があります。これを積極的に利用するとノイズ・ゲートが出来上がります。第３図ｂのエキスパンダで，C_{RECT} とパラに抵抗(R_A)を入れてやると，入出力特性は**第８図**のようになり，一定レベル以下の入力では，出力に何も出て来なくなるのです。

このままでも立派なノイズ・ゲートですが，リニアな部分ではエキスパンダ動作をしてしまいますから，コンプレッサと組み合わせてやります。**第９図**がその一例です。効き方は自然な感じで，簡易型 NR としてはまず合格点です。入力の 39K と出力オペアンプの Rf 100Kは，入出力レベルによって決め直して下さい。

第11図　572 によるリミッタ回路例

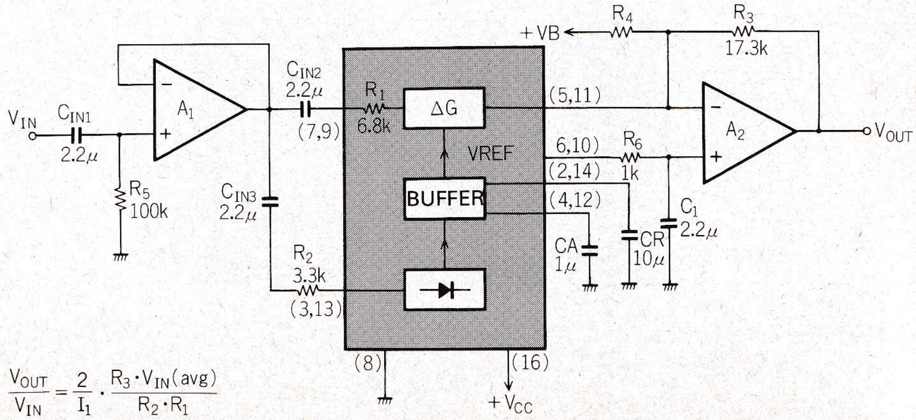


NE 572

570, 571 は本来電話用ですが，民生オーディオの分野でも使われてしまいました。これに気を良くしてか（？）シグネが最初からオーディオ用を目ざして発表したのが 572 です。570 との相違点は，大きなところではオペアンプを内蔵していないことと，アタック・タイム用，リリース・タイム用のコンデンサを分離して，それぞれ独立して設定可能になっているあたりでしょう。等価回路とピン配置は**第10図**です。

572では 570 の R_2（R_1 表示の 6.8K に）にあたる抵抗だけが内蔵されており，その他はすべて外付けです。実際にどのように使うかは，基本的には 570 と同じです。ここでは一例として，わりと柔かい特性を持ったリミッタの回路を出しておきます（**第11図**）。なお，メーカーのアプリケーション・ノートにあるコンプレッサとエキスパンダの回路は**第12，13図**です。このふたつを組み合わせると，この定数のままで 100mV を規定レベルとしたコンパンダになります。図中の R_4 につながる V_B は出力 DC レベルを決めるためのバイアス電圧です。

第12図　コンプレッサとエキスパンダの回路(1)



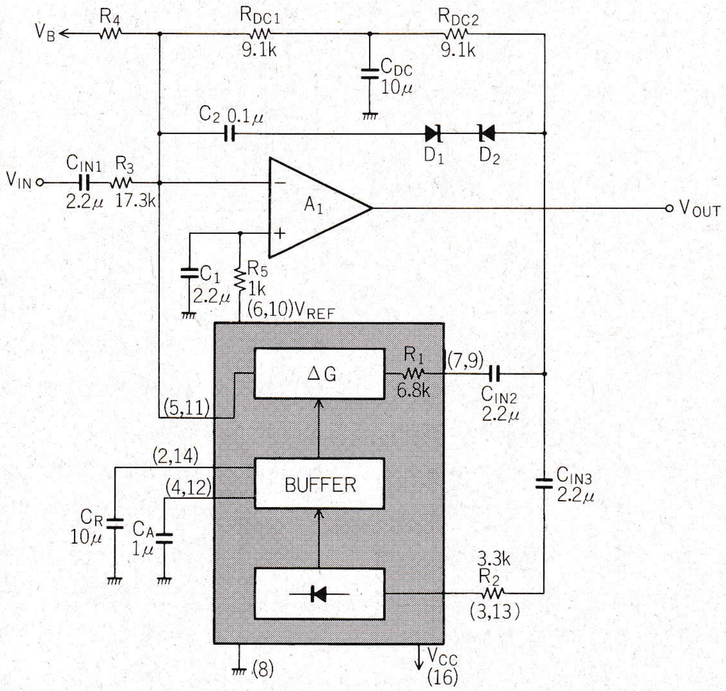
$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}=\frac{2}{I_1}\cdot\frac{R_3\cdot V_{IN}(avg)}{R_2\cdot R_1}$$

570シリーズは比較的安価な石（千円くらい）であり，また“電話用”という先入観もあって，その性能が不当に低く評価されているような気がしてなりません。しかし，皆様にもぜひ実験して頂きたいのですが，適切な設計さえ行えば，プロ用としても全然恥ずかしくない性能を持っています。また，シグネティクスから発表されているアプリケーションも豊富で実用にも実験にも，かなり遊びがいのある石です。

HA 12022

3080，570両ファミリーとも米国系の石です。開発時期も早く，供給も安定しているため，現在では多くのメーカー製機器に採用されているようです。一方，国産のICにも，あまり有名ではありませんがいくつかのVCA用ICがあります。たとえば松下のAN829（電子ボリウム），AN7382（電子ボリウム/トーン・トーンコントロール），三洋のLA2600(電子ボリウム)，ロームのBA6110（VCA)，日立のHA12022(VCA）などです。この他にもVCA的な石として，NR用のICを各社で作っています。

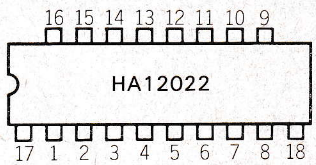
以上の石のうち，VCAとして使いやすく，また高性能なのはHA12022でしょう(BA6110もよ



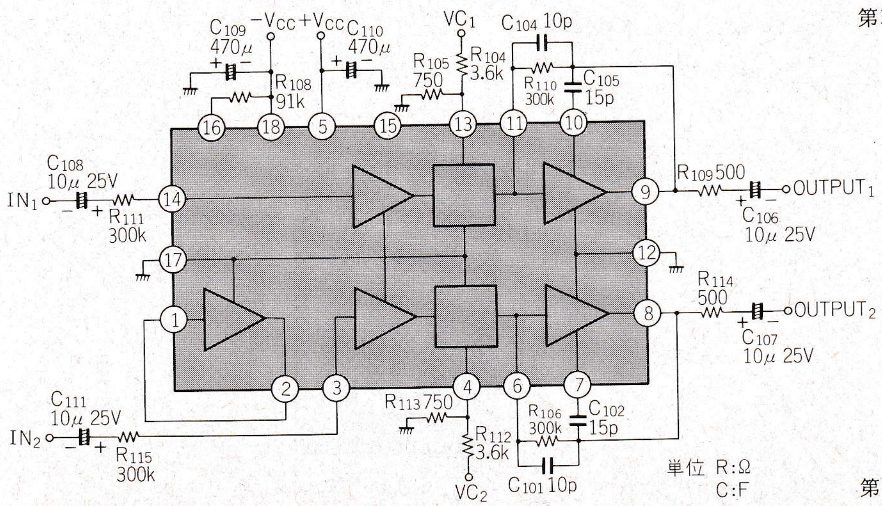
$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{I_1}{2}\cdot\frac{R_2\cdot R_1}{R_3\cdot V_O(AVG)}$$

$$V_{ODC} = V_{REF}\left(1+\frac{R_{DC1}+R_{DC2}}{R_4}\right) - V_B\cdot\left(\frac{R_{DC1}+R_{DC2}}{R_4}\right)$$

第13図　コンプレッサとエキスパンダの回路(2)



第14図　HA 12022 の変則ピン配置



第15図　2チャネル時の標準回路

いのですが，一般には入手困難)。そこで，最後に国産 VCA の代表として，この石を紹介しておきます。

HA12022 は正式には VC アッテネータと呼ぶべきもので，IC 自体ではゲインをとることは出来ません。この石を手にして，まず面喰らうのは，ユニークとしか言いようのないピン配置です。20ピン DIP のサイズですが，片側のラインにはピンが2本足りず，全部で18本足です。その上，ピン番号が変則で，**第14図**のように17，18番ピンがとんでもない場所にあり，どうしてこうなったのか日立に問い合わせたくなります。

しかし，実際に使ってみると，そんな怒り（?）はケシ飛んでしまいます。まず電源は ±25V までかけられ（±15V でも OK)，最大入力信号レベルは 10Vrms という高さ。そして2チャネル内蔵ですが，通常の2チャネル動作の他に，両チャネルを逆相で使ってより低ひずみ率を得られる構造にもなっています（この時はもちろんモノ・チャネルになります)。

2チャネル時の標準回路は**第15図**。メーカーからは IC 自体の等価回路は発表されておらず，この図がすべてですから中身はブラック・ボックスです。また，570 シリーズと違って，サイド・チェーンは持っていないので，応用回路はユーザーが考えるしかありません。

周辺定数の決定

考えるといっても，なにしろブラックボックスですから，石の周辺の定数はあまりいじれません。変えられるのはCVに対するアッテネート量を決定する R_{104} と R_{105}（もう片 CH では R_{112} と R_{113})，基本バイアス電流を設定する R_{108} くらいのものです。

アッテネート量は4(13)番ピンにかかる電圧によって決まり，

ATT(dB)≒−58×Vpin4(13)

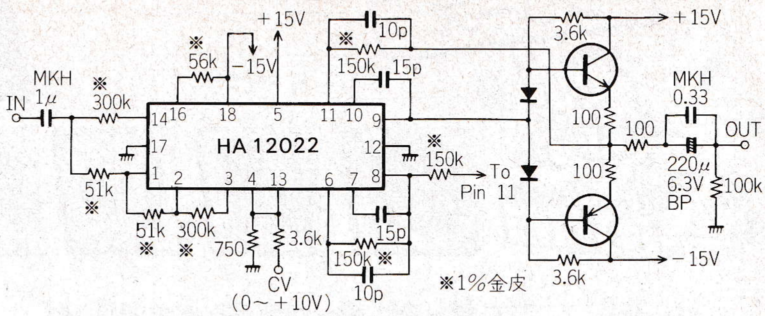
の式で表わされ，図の3.6Kと750Ωでは −10dB/1V になります。なおこのレシオを上げても，上限は −10dB/0.2V くらいまででしょう。

R_{108} は電源電圧によって決め直す必要があります。図中の91Kは Vcc が ±22.5V の時の値です。算出する式は

$$R_{108}=\frac{|+Vcc-(-Vcc)|-1.4}{500\mu A}$$

たとえば Vcc=±15V であれば，R_{108}=57.2K となり E24 系列の56Kを使うことになるでしょう。なおこの式は日立のデータ・シートには載っていません（どうしてかわかりませんが)。

第15図は2チャネル仕様です。これでも実用上差しつかえない程度のひずみですが，よりハイファイをめざす時には，1，2番ピンにつながっているアンプ（インバータ）を使って，逆相ドライブが行えます。データ・シートにはその場合の標準回路も載っています。ここではもう少し機能を付け足して，12022 にバッファを追加し，600Ω 負荷にも対応させた回路を紹介しましょう。**第16図**がそれです。

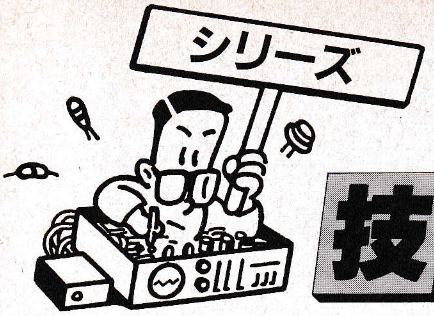


第16図　モノ・チャネル仕様例（600Ω ドライブ可）

この回路は，以前某誌に発表したスタジオ用Dレンジ・プロセッサの終段です。音は非常にマトモであり，読者諸氏にコピー製作していただいても性能は保証します。ノイズもまったく問題にならず(カタログ・データによると最悪の場合でも 300μV)，高価な VCA モジュールと互格に勝負出来る IC だと思っています。

VCA 用 IC の用途は，単に音量の調節だけにとどまりません。ユーザーの創造（想像？）力によって，フィルタ，モジュレータ等さまざまな応用が可能です。しかもほとんどの石が千円以下ですから電気屋のオモチャとしても高いものではないでしょう。

記事中のほとんどの図面は各社のアプリケーション・ノートから借りました。ただ，今月の第9，11，16図は私の仕事の相棒である小沢クンの考案したものです。



NHK 技研レポート

小型・高性能な映像機器を実現するハイブリッド IC

望　月　　徹

1　はじめに

一昔前までは鉄鋼業を始めとする重工業が日本の基幹産業でしたが，時代は移り，「軽薄短小時代」と呼ばれている現在は，IC，LSI を主体とするマイクロエレクトロニクス（以下 μE）がその中心になっています。LSI は「産業の米」とまでいわれているほどです。

放送局においても，より小型・軽量な取材用機器や，新機能，高性能，高信頼で低価格な放送システムの開発が望まれています。

このような要求を満たすには，μE 技術の活用がキーポイントになります。μE 技術が，高集積による超小型化と超高信頼化によって，機器に飛躍的な機能および性能向上をもたらし，一方では大量生産によって低価格化が可能になるという本質的特徴をもっているからです。

ここでは，μE 時代の一翼を担っているハイブリッド IC（以下 HIC）技術とこれの映像機器への応用について紹介します。

2　HIC とは[1)]

電子回路を集積化する方法は，

（i）　主として，単結晶シリコンを加工して多くの能動素子や受動素子を作り，電子回路を構成するモノリシック IC 技術

（ii）　電子部品をすべて「膜」で構成する膜 IC 技術

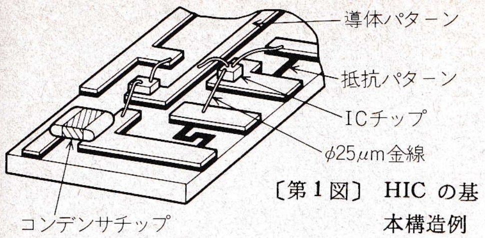
（iii）　モノリシック IC と膜 IC を組み合わせた HIC 技術

に分けることができます。ちなみに，ハイブリッド（hybrid）というのは，異種の要素の混成物とい

項目		モノリシックIC	膜IC	HIC
性能	実現可能な素子類および特徴	各種能動素子，抵抗および小容量コンデンサ，精度，温度安定度が悪い	簡単なトランジスタ，抵抗およびコンデンサ，大きな面積に実現可能	ほぼ個別部品に準じる，コイル類は小インダクタンスのもの，受動素子は必要に応じ高規格化可能
	取り扱える上限周波数	数百MHz *	数MHz	10GHz
	取り扱える電力	比較的小さい	比較的小さい	大きい
	設計変更の容易さ	非常に悪い	非常に悪い	比較的容易
	占有面積・重量	非常に小さく軽い	非常に小さく軽い	小さく，やや重い
	信頼性	非常に良い	非常に良い	やや劣る
	量産性	非常に良い	非常に良い	良い
設備投資		大	大	小
価格		開発コストは大きいが，量産時の製品コストは安価	開発コストは大きいが，量産時の製品コストは安価	開発コストは安いが，製品コストはやや割高
開発期間		1年以上	1年以上	3～6か月
代表的な製品例		マイコン，メモリー，ロジックIC，OPA，イメージセンサー	液晶用駆動回路	コンピュータ，自動車，電源，通信，オーディオ，VTR，計測器用などの各種電子回路

＊ シリコン基板の場合

〔第1表〕 各種 IC の比較



〔第1図〕 HIC の基本構造例

う意味です。

これらの諸技術にはそれぞれ長所，短所がありますが，その比較を**第1表**に示します。現状では膜IC は比較的用途が限られていますが，モノリシック IC と HIC の用途は非常に多岐にわたっています。特に HIC は，モノリシック IC，LSI などを中に組み込んで，より大きなサブシステムやシステムを作りあげることができますし，高電圧や大電力の回路にも適しているために，モノリシック IC 技術とともに，μE 時代の重要な電子回路技術ということができます。

第1図は HIC の基本的な構造を示したものです。HIC はアルミナセラミック基板（単にセラミック基板とも呼ぶ）上に，薄膜や厚膜によって抵抗素子や配線部を作り，その上にチップ状の IC，トランジスタおよびコンデンサなどを接着した後，チップ部品を数十ミクロン程度の細い金線で配線して作りあげます。また，半導体

	項目	薄膜 HIC	厚膜 HIC
抵抗	抵抗値範囲(Ω)	5～150k	1～50 M
	温度係数(ppm)	±50	±150～±300
	トリミング後の偏差(%)	±0.1可	±0.5可
	ノイズ特性	良い	薄膜に比し10dB程度悪い
コンデンサ	容量値 (μF/cm^2)	0.25max	0.05
	温度係数(ppm)	＋50～＋600	＋50～＋1000
	偏差(%)	±5～±20	±10～±20
最小線幅および間隔(μm)		50	100
多層化		困難	比較的容易
量産性		やや悪い	良い

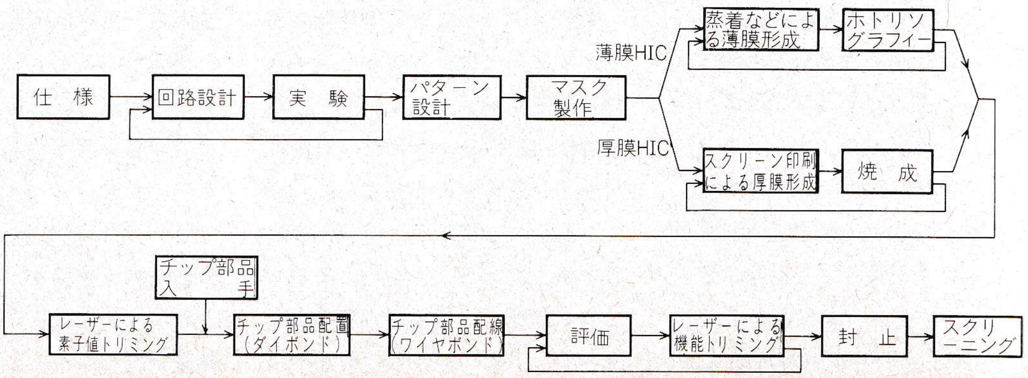
〔第2表〕 薄膜 HIC と厚膜 HIC の比較

はチップ状でなく，ミニモールドやミニフラットと呼ばれる小型パッケージに既にメーカーで封入してあるものを用い，電気的接続を半田付けで行う方法，コンデンサを作りつけにするなどの HIC 製造法もあります。HIC は，このように非常に小さな膜抵抗やチップ部品を高密度に配置して製作するために，とても小型な電子回路を構成することができます。パッケージの大きさは回路の複雑さによって異なりますが，1インチ×2インチのパッケージに100素子前後の回路を収容することができます。パッケージとしてはこのほか，0.75インチ×0.75インチ，1インチ×1インチなどが多く使用されますが，特殊な大型パッケージやトランジスタ用のキャンパッケージを用いる場合もあります。

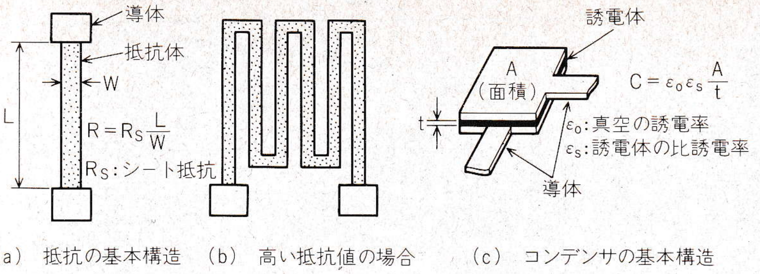
前述のように HIC は，さらに薄膜 HIC と厚膜 HIC に分けられます。通常，数ミクロン以下の膜を薄膜，約10ミクロン以上の膜を厚膜と呼んでいます。現在では膜の作り方の代名詞として用いられることも多いようです。**第2表**に両者の比較を示します。

3 HIC はどのようにして作られるか

第2図は HIC が完成するまでの大まかな工程を示したものです。回路設計が終了するとブレッドボードによる実験を行い，仕様



〔第2図〕 HIC 製造工程の概要



〔第３図〕 膜で作る素子の基本構造

と対比します。もし予期した性能が得られない場合には回路の改良を行います。また，この段階では大型コンピュータを用いて回路のシミュレーション実験を行い，回路性能の評価，回路の最適化などを行います。コンピュータを用いた設計法はCAD（Computer Aided Design）と呼ばれており，このような目的のためにたくさんのソフトウェアが開発されています。このうち回路シミュレーション用のプログラムでは，回路の動作点や消費電力，周波数特性，波形応答，ロジック回路用ではタイミングチャートなどが得られます。さらに，各素子の特性がばらついた場合の特性や温度特性などもシミュレートすることができます。

数々の長所をもつ IC，LSI も，一度作ってしまうと修正が非常に困難で，修正にはたくさんの経費と時間が必要になります。このため，いろいろな角度から事前に回路性能を評価できるCADはIC，LSIを作る上で不可欠な道具といわれています。

回路設計が終了するとパターン設計を行います。**第３図**は抵抗やコンデンサを設計する場合の原理図です。(a)図の R_s はシート抵抗と呼ばれ，パターンが正四角形の場合の抵抗値を表しています。したがって，高い抵抗値を作りたい場合は，L/W を大きくすればよいわけです。実際には，最小のWは製造時の加工精度や消費電力で制限されます。また，Lを長くとるために抵抗パターンは，(b)図に示すように蛇行状に設計されますが，最大のLはパターン面積や高周波特性によって制限されています。

コンデンサは基本的には平行板コンデンサと同じです。誘電体としては普通タンタルが使用され，容量値の上限はコンデンサとして使用可能な面積によって決まります。

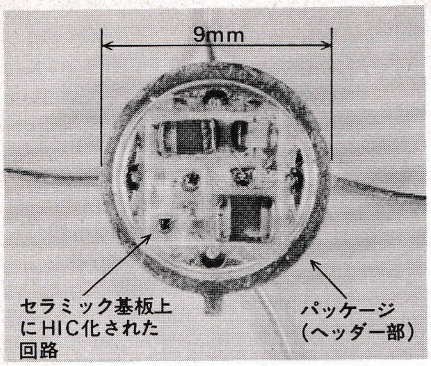
HIC 内の抵抗や配線部における最小パターン幅は，薄膜 HIC で100ミクロン，厚膜 HIC で200ミクロン程度が一般的です。

パターン設計のデータをもとにマスクを製作し，いよいよ HIC を作る段階へと進みます。

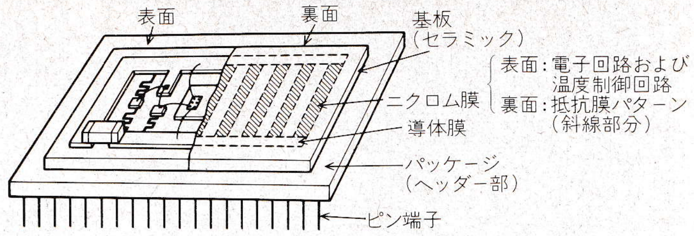
薄膜 HIC ではまず蒸着やスパッタリング（材料に高エネルギー粒子を衝突させ，表面の原子，分子をはね飛ばし，それらを基板に付着させ薄膜を作る方法）によって，セラミック基板上に一様な薄膜を作ります。次にホトリソグラフィーと呼ばれる写真的な手法を用いて，不要な部分をエッチングにより除去して抵抗素子や配線部を作ります。このため高信頼，低雑音，良好な温度特性が得られるなどのほか，パターンの微細化にも適しており，高性能なデバイスや機器に向いています。一方，厚膜 IC では抵抗体や導体の成分を含んだペーストを，必要な抵抗素子や配線部のパターンになるようにスクリーン印刷した後，800℃程度の炉で焼成して作ります。このため，薄膜 HIC に比べて性能は若干落ちますが，製造が容易で量産性に富んでいます。

HIC の製造工程中にはトリミングと呼ばれる素子値を調整する工程があり，比較的簡単に高精度な素子を得ることができます。第２図中，レーザーによる素子値トリミングとあるのは，出来上がった抵抗やコンデンサの値をブリッジで測定しながら，素子の一部にレーザービームを照射して溶かし個々の部品の素子値が決められた値になるように調整することです。また機能トリミングとは，回路を動作させて回路特性（たとえば周波数特性）を測定しながら，同様な手法を用いて素子値を変更し，回路特性が決められた範囲に入るように調整することです。これは個別部品による電子回路で，半固定の可変抵抗器やコンデンサを調整することに相当し，HIC ではこのような部品を使用しなくても回路が構成できることを意味しています。

HIC が出来上がるとその信頼度を確実に保証するために，スクリーニングと呼ばれる厳しい環境試験を行います[2)]。過酷な条件の



←〈写真-1〉 HIC 化広帯域 VTR 用ヘッドアンプ



〔第4図〕 恒温化 HIC の構成法

高温貯蔵，温度サイクル，機械衝撃および定加速度試験などが実施され，そのあと行う電気的試験で規定の性能が得られて始めて合格品ということになります。

4 映像機器への応用

HIC は民生用のオーディオ機器，ビデオカメラやホームビデオなどにたくさん使用されています。放送局においても既にテレビの中継放送装置，各種カラーカメラ，新しい地方局運行装置などの主要デバイスとして活用されています。

ここでは当所で開発した，いくつかの映像用薄膜 HIC について述べることとします。

(1) HIC 化広帯域 VTR 用ヘッドアンプ

テレビをご覧の皆さんに，より高品質な映像や新しい画面効果をお届けするために，ディジタル VTR の研究や高品位テレビ用 VTR の研究が進められています。そこでは従来のものに比べて 6～10倍もの広帯域増幅器が必要になります。特にヘッドアンプを小型化して磁気ヘッドの近くに配置できれば，浮遊容量や不要な飛び込みを減少でき，結果として SN 比の向上をもたらします。また，ディジタル VTR ではビット誤まり率の改善につながります。

写真-1 は VTR の SN比に大きな影響を与える，ヘッドアンプの初段部を HIC 化したものです。薄膜 HIC は寄生容量が少なく，配線長も短かくなり，低雑音の薄膜抵抗を使用できるので，広帯域，低雑音の回路に適しています。

試作した回路は接合型 FET とトランジスタを組み合わせた，カスコード型増幅器で部品点数11点が，直径が 9mm，高さが 6mm の小型な TO-5 パッケージに収容されています。利得は 20dB，帯域は 70MHz（−3dB），入力換算ノイズ電圧は 1.26nV/Hz½ の性能が得られています。

(2) 恒温化 HIC[3)]

放送用機器は高規格の性能とともに環境条件の変化に対して一定の性能を維持すること，つまり回路の安定化が重要です。なかでも温度特性はしばしば問題になり，普通はフィードバック技術の活用や温度バランスをとる回路構成を用いて対策しています。しかし，発振回路や一部の回路ではこのような手法が適用できないため，小型の恒温槽を使用して回路の安定化を図っています。

そこで薄膜 HIC が，

（i）抵抗体にニクロムを使用していること

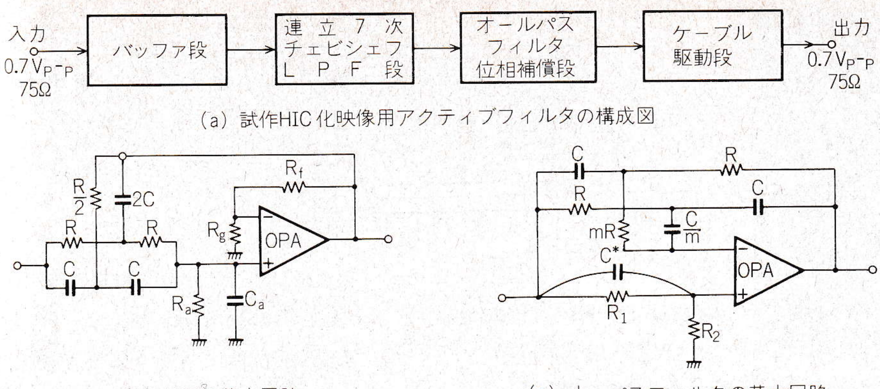
（ii）セラミック基板の熱伝導性が良いこと

（iii）HIC は金属ケースで密封されること

などに着目して HIC 全体を恒温化する方法を開発しました。**第4図**はその原理を示しています。普通はセラミック基板の表面だけを使用するのですが，ここでは裏面にも同じ構成の薄膜を作って利用しています。基板表面には恒温化したい回路と，温度制御を行うための温度センサーおよび温度制御回路を配置します。裏面には発熱体となるニクロム抵抗を一面に配置し，表裏の電気的接続はスルーホールを作って行っています。

周囲温度が変化すると発熱体の発熱量が自動的に調節され，HIC の温度が一定に保たれる仕組みになっています。温度制御はオンオフ制御ですが，制御回路から恒温化したい回路へ，不要な雑音パルスが混入しないような工夫がしてあります。恒温化の精度は±1℃，また実験用に試作した HIC の恒温化の範囲は 10～40℃ ですが，この範囲は発熱体の消費電力を増やすことによってさらに広げることができます。

この方法によれば，小型で，広



(a) 試作HIC化映像用アクティブフィルタの構成図

(b) LPFの基本回路

(c) オーパスフィルタの基本回路

〔第5図〕試作フィルタの構成および基本回路

い面積にわたって温度一様性にすぐれた，消費電力も比較的小さな恒温化 HIC が実現できます。この手法は，次に述べる HIC 化映像用アクティブフィルタやほかの実験回路に適用して，その効果が確かめられています。

(3) HIC 化映像用アクティブフィルタ[4)]

音声用の RC アクティブフィルタは，従来からいろいろと開発されていますが，高性能な映像用アクティブフィルタは，

(i) 高精度で小さな素子値の抵抗やコンデンサが必要なこと

(ii) 浮遊容量や OPA(Operational Amplifier, 演算増幅器)の入力容量の影響を受けやすいこと

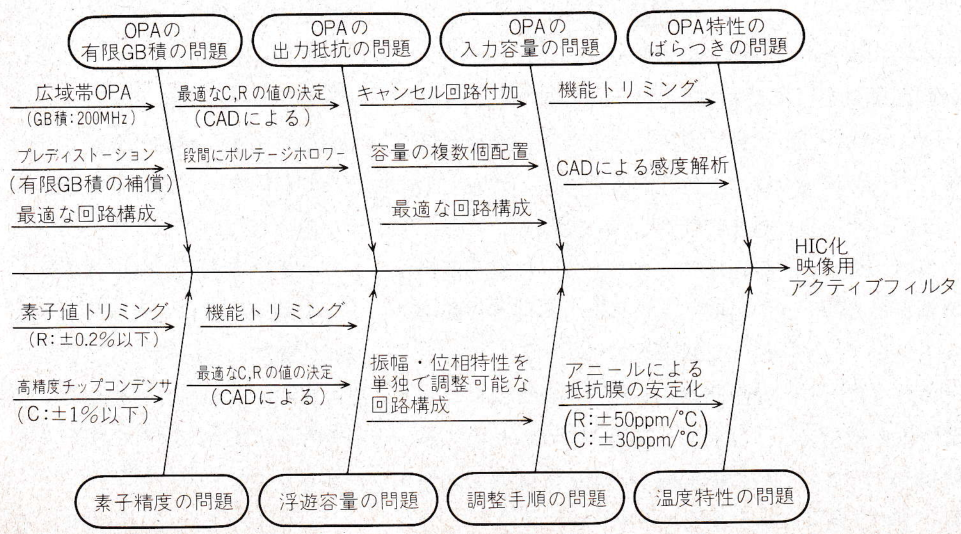
(iii) 広帯域な OPA を必要とする

などの理由から実現されていませんでした。しかし，最近のディジタル映像信号処理技術の発展に伴って，小型で高性能かつ低価格なフィルタの必要性が高まってきました。そこで，最近市販され始めた比較的広帯域な OPA と，抵抗やコンデンサなどの素子に広帯域で正確な値のものが得られ，さらに高集積化が可能な薄膜 HIC 技術と組み合わせて，高性能な HIC 化映像用アクティブフィルタを開発しました。

第5図は試作フィルタの構成とその基本回路を示したものです。

このフィルタは映像用 A/D 変換器（サンプリング周波数：カラー副搬送波周波数×4）の前置フィルタとしての性能を満たしています。前置フィルタは，サンプリングを行う前に不要な高域信号成分を除去して，折り返しひずみと呼ばれる偽信号の発生を防ぐためのものです。その仕様は，通過帯域内群遅延リップル 30ns 以内，阻止帯域減衰量 40dB 以上，通過帯域は 6MHz です。

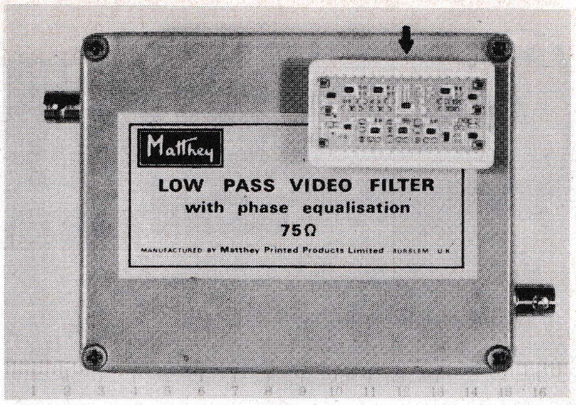
具体的な構成は，バッファ段，7次連立チェビシェフ低域フィルタ（LPF）段，群遅延特性を補償する4段のオールパスフィルタ（APF）段およびケーブル駆動段から成っています。



〔第6図〕HIC 化映像用アクティブフィルタの諸問題と解決手法

項　　目	HIC化 アクティブフィルタ	市販LCフィルタ
群遅延リップル(ns)	30	60
阻止帯域減衰量(dB)	40.5	46.8
DG(%)	1以内	0
DP(度)	1以内	0
SN比(dB)	68	
消費電力(W)	約4	
寸　　法(cm)	3.0D×5.1W×0.65T	9.4D×12W×2.9T
重　　量(g)	20	315

〔第3表〕 HIC 化アクティブフィルタ試作結果



〈写真-2〉 映像用アクティブフィルタ（矢印）と，同等性能の市販 LC フィルタ

映像用アクティブフィルタを開発するにはいろいろな問題点がありますが，それらの問題点とその解決手法を**第6図**に示しました。上段は OPA に関するものを，下段はそのほかの問題点を示しています。

ここでは詳しい設計法は省略しますが，いろいろな工夫が盛り込まれており，**写真-2** と **第3表**に HIC 化映像用アクティブフィルタと同様な目的で市販されている LCフィルタとの比較を示します。試作フィルタは全部で 114 素子（IC=12，トランジスタ=2，抵抗=50，コンデンサ=50）を集積したもので，1インチ×2インチのパッケージに収容されています。

第3表から明らかなように，試作アクティブフィルタは市販 LC フィルタに比べて，大幅な小型化・軽量化が達成されていますし，性能面でも映像用前置フィルタとして十分な特性が得られています。このフィルタは 75Ω の負荷を直接駆動でき，放熱を工夫すれば A/D 変換器用の回路基板に直接組み込むことも可能です。さらに同様な設計法によって，D/A 変換機器のあとに置かれる補間フィルタも HIC 化することができます。

5　おわりに

以上，HIC の構造や特徴，映像機器への応用例について簡単にご紹介しました。

ここでは述べませんでしたが，HIC の価格は回路の複雑さや，封止方法の相違および量産の大小によって大きく異なります。オーディオ機器や民生用の一部などに大量に使用する数百円の HIC から，回路規模が大きく高性能で量も少ない数万円もする放送用 HIC までいろいろあります。現在，業界では CAD，CAM などの導入による HIC 価格の引き下げが鋭意進められています。

既に μE 技術は揺らん期を過ぎ，成熟の時代に入ったともいわれています。大容量半導体メモリーやマイコンに象徴されるその成果は，逐次各種放送システムにも取り入れられ，放送システムを徐々に変革しつつあります。

今後 HIC は，モノリシック IC とともに μE 時代における車の両輪としてますます発展し，放送機器にも積極的に導入されていくと予測されます。たとえば，小型・軽量を要する取材機器用 HIC，これからますます使用されるであろう画像処理用の大容量メモリー HIC および画像処理用 HIC，衛星放送受信機用 HIC，さらには広帯域な信号を取り扱う高品位テレビ用各種 HIC などが考えられます。

「名は体を表す」ということばがあります。これまでのハイブリッド IC はモノリシック IC と膜 IC の混成，つまり電気と電気の結合でした。将来はその枠を越えて，電気と音，電気と光，さらにには電気とバイオセンサのような化学物質とを組み合わせた機能回路の実現など，より幅広いハイブリッド技術へと進展させていきたいものと考えています。

参考文献

1）望月，岩本：ハイブリッド IC 技術と映像用アクティブフィルタへの応用，NHK 技研月報 Vol 27, No. 3 (1984)
2）和久井，望月ほか：小型低消費電力化を支える機能ブロック IC，テレビ誌，Vol 32, No. 10(1977)
3）岩本，望月：恒温化ハイブリッド IC の構成法，59 信学全大予 141 (1984)
4）岩本，望月：ハイブリッド IC 化映像用アクティブフィルタ，テレビ誌，Vol 38, No. 1 (1984)

（NHK 総合技術研究所
映像記録研究部）

NHK 技術スコープ

わが国初の衛星放送開始

わが国で初めての衛星放送が5月12日開始した。

昭和52年の世界無線通信主官房会議で決定したチャネルや技術基準にしたがって行われる衛星放送としては，世界で初めてのことであり，世界各国からも注目を集めていたものである。

5月12日午前5時59分30秒，NHK 放送センターの東館4階にある放送衛星運用センターで，NHK川原会長が放送開始のボタンを押すと，日の丸，パラボラアンテナと一連の開始 VTR が始まり，一堂に会した関係者の間から思わず拍手がわき起こった。

30秒間の開始 VTR に引き続き，午前6時ちょうどから衛星第1テレビジョンのニュースが始まった。

衛星第1テレビジョンの開始の模様は，この日定時より3分早く始まった総合テレビの特別ニュースで克明に報道された。

川原会長はこのなかで，次のような主旨の挨拶をした。

○衛星から直接家庭に番組を届けるのは世界で初めてのことであり，放送の歴史に新たな1ページを加える画期的な日である。

○当初2チャネルの放送が予定していたが，放送開始間際の故障で1チャネルになった。この波を十二分に活用して期待に応えたい。

○放送衛星は無限の可能性を秘めており，新しい情報メディアとして，新しい文化として着実に前進させたい。

○これまでも長い道のりであったし，これからもけわしい道が続くと思うが，暖いご支援をお願いしたい。



＜写真-1＞ わが国初の衛星放送の開始ボタンを押す NHK 川原会長

当初予定していた放送は，衛星第1テレビジョンと衛星第2テレビジョンのカラーテレビチャネルであったが，止むなく1チャネルだけでスタートすることになった。

しかし，今回の試練はきっと今後の衛星放送の発展のために生かされるであろう。

故障の原因究明と修復については，衛星の設計，製作を担当した宇宙開発事業団や製造メーカーを中心に全力を尽くしており，NHK も出来うるかぎりの協力を行っているが，1日も早く予定通りの放送を期待したい。

衛星からの放送は期待通り，映像は鮮明であり，音声もすばらしかった。

衛星放送を記念して，日本全国各地でさまざまな行事が催された。NHK 関係では，全国70の各放送局の会館で，衛星放送の受信公開を行った。また，会館以外でも，NHK 放送センター正面玄関前の広場をはじめ，デパート，商店街，駅前広場，公園など人通りの多い全国各地の68か所でも受信公開を行った。

このほか，各受信機メーカーのショールームや電気店などの展示が行われ，多くの観客を集めた。

特にこの日から本土と同じテレビが見られるようになった小笠原と大東島では，島をあげての放送開始の記念行事が行われ，島民の喜びの様子は通信衛星なども使って番組のなかで紹介された。

NHK では 5月12日と13日と2日間にわたり，衛星放送の開始を記念する特別番組を放送した。

総合テレビと同時放送のもの

「衛星放送始まる」

通信衛星を使って大東島の人々の喜びを中継，初めて BS 車載局（送信機を積んだ車）を使って，1年前大火にあった東北・久慈の現場からの中継など。

「小笠原へのいざない」

小笠原の美しい自然の姿を紹介。

「森繁久彌ショー」

「特集　こんばんはにっぽん」

全国各地のニュース，話題を一堂に集めた衛星放送独自のローカル情報番組。

衛星放送独自のもの

「音楽ふれあいの旅」

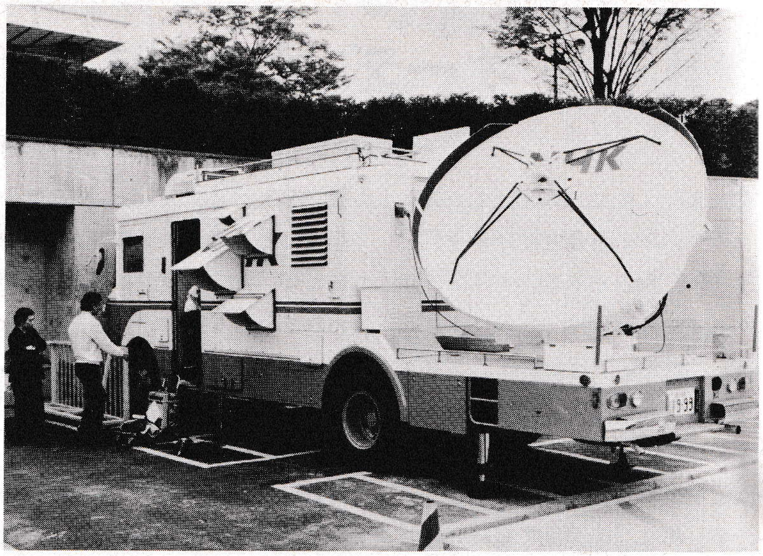
新しいテレビ音楽番組で今回はポルトガルを取材(ステレオ)。

「サテライトスペシャル」

放送センター正面玄関前の特設ステージからニューミュージックの演奏を中心に映像，音楽のデモンストレーション（一部ステレオ)。

「N響サテライト・コンサート」

ウォルフガング・サヴァリッシュ指揮で，メンデルスゾーンの作品3品（Bモード　ステレオ)。



＜写真-2＞　BS 車載局の外観

コンパクトディスク同等以上の音質が好評。

「味との出会い」

世界12か国の放送機関が参加し，共同制作した，お国自慢の料理と風土。今回は，イギリス，ポルトガル，西ドイツ，スウェーデン。

「スポーツ特集」

ロスオリンピックのマラソン代表5選手の練習風景など。

「YMO スペシャルアンコール」

YMO 最後のコンサート，昨年12月22日，東京の日本武道館で収録したものなど（ステレオ)。

教育テレビと同時放送のもの

「特集　YOU」

南大東島の若者と東京・渋谷の公園通りの若者たちを，スタジオを中心に交流させる三元中継。YOU としては初めての完全ナマ放送。

(NHK 広報室　松元睦雄)



＜写真-3＞　BS 大阪副局（東京で送れなくなったときのバックアップ用)

オーディオ・ゼミ '84をみて

札幌・大阪・松本で開催される

オーディオ協会主催「オーディオ・ゼミ '84」が札幌（4月7日），大阪（4月14日），松本（4月22日）の三地区で行われた。プログラムは3部構成で講演はオーディオ評論家の菅野沖彦，出原真澄の両氏が担当した。

第一部は「優秀録音盤紹介」で両氏が薦めるLPとCDが紹介されたが，特に1950年代の名録音をCD化したプログラムは，時代を超えた充実した再生音を体験でき，CDの新しい分野として復刻の意義を感じさせた。

第二部は出原氏の担当で「最新CDプレーヤ密着試聴」で各社の代表機種17種が同一プログラムにより次々と再生され，一般の販売店では体験できないものだけに来場者は熱心にメモを取りながら試聴していた。音質差が少ないといわれているCDだが，予想以上の差で広がり，奥行き，エネルギーバランス等に微妙な差が出た。

全機種を試聴後，ソニーのプロ用CDプレーヤCDP-5000Sを再生したが，一般品との音質の差は歴然たるもので，この技術をとり入れることによって，CDプレーヤはまだまだ音が良くなることを実感する。

第三部は菅野氏による「生演奏対ディジタル録音再生」でジャズトリオ（松本のみデュオ）をその場でディジタル録音し再生するというもの。3～4種のマイクセッティングが紹介され，それによる音の違いをその場で再現したが，再生音場と楽器のニュアンスがマイクの置き方で大きく変ることを体験できた。ワンポイント方式はジャズには不向きであることもよく分かり，来場者はその音の変化に驚いていた。

なお来場者のアンケートによると，CDプレーヤを持っている人が3会場平均で約20%（札幌のみ13.2%）で，やはり一般ユーザーよりもはるかに高い所有率であることが分る。また，持っていない人の中で今後買う予定が77.3～89.7%と高く，CDがスタートした頃のディジタル・アレルギーはほとんど無くなっている。CDのメリットとして操作性を高く評価しているが，手動的なLPの対称として興味深い結果である。（編）



＜最新CDプレーヤの密着試聴・司会：出原真澄氏＞



＜菅野沖彦氏による生演奏対ディジタル録音再生＞

今月の推薦ディスク&テープ

小林利之

クラシック/ディスク

やはりモーツァルトはいいな，毎月，つぎつぎと発売される新譜の応接に，時には倦怠感を覚えることも，ないとは言えぬ日常の中でも，モーツァルトの作品を入れた新盤があると，まず手が出てしまう。今年も，そういう時にモーツァルトの幾枚か現われて救ってくれた。偶然，CDにはモーツァルトがない。そこで今月はアナログLPに重点を置くことになったのだが，それには，今回輸入されることになったAKG（アーカーゲー）の完全手づくりのMI型カートリッジ，P-100リミテッドの身も心も吸い寄せられるような高品質の音の美しさ，音像のリアリティなどが手伝っていることも事実である。なにしろ¥195,000というカートリッジなので，誰にもおすすめするとは言いにくいが，カートリッジを変えただけで，仕事で聴くレコードが，ちっとも苦にならないのだから，まさに，それだけのことはある，と言える。

モーツァルト　**2台のピアノの協奏曲変ホ長調** K365 他

グルダ，チック・コリア(P)，アーノンクール指揮，アムステルダム・コンセルトヘボウ管弦楽団
（テルダック　K20C-373）
¥2,000

顔ぶれの意外さに驚いたが，聴きはじめて，驚いたのが恥かしくなる位，モーツァルトがフレッシュに輝やき，いきいきと歌って華麗，楽しく弾力的に流れて面白いのに恍惚とさせられる。グルダの明るくて余裕のある演奏，それと対照的に，しっとりと落ちついたコリアのピアノが，曲を一層奥行きの深いものにしていく。いつもは，どこか抵抗感を覚えるアーノンクールの指揮も，ここでは，少くともコンチェルトの枠を外れないのが見事だ。1983年6月20～21日の録音。柔かい弦の響きがピアノと美しくコントラストされて，グルダとコリアの音の魅力を引き立てる。B面はコリアとグルダの2台ピアノ用の作品が聞ける。

モーツァルト　**ピアノ・ソナタ第11番イ長調「トルコ行進曲」他**

内田光子（P）
（フィリップス　28PC-112）
¥2,800

1983年10月のロンドン録音で，「トルコ行進曲」ソナタが，モーツァルト最高の変奏曲のひとつと言われている第1楽章から，じつにニュアンスの深い演奏。しっとりとした真珠のような光沢を持つ内田光子のピアノの音の美しさ。「トルコ行進曲」のテンポの良さも素晴しい。第12番ヘ長調K332と幻想曲ニ短調K397，前者の愛らしさ，後者のファンタジックな構成，すべてが新しい魅力を発散しており，音質も最高に優秀。なおCDは6月発売の予定。

モーツァルト　**ピアノ協奏曲第15番変ロ長調，第16番ニ長調**

アシュケナージ(Pと指揮)，フィルハーモニア管弦楽団
（ロンドン　L28C-1755）¥2,800

続いて録音進行中のアシュケナージ弾き振りモーツァルト「ピア



2台のピアノ協奏曲



トルコ行進曲



ピアノ協奏曲第15番

ノ協奏曲」シリーズは，これが7枚目だったか，とにかく，アシュケナージの指揮は完璧に手なれて来たし，ピアノも一層確信を深めた彼独特の歌うモーツァルトがオーケストラと表裏一体となり，この形での最高の全集がもうすぐ完成しそうだ。

A面の第15番K450のみ1982年9月のディジタル録音で，B面の第16番K451は1979年5月のアナログ録音。つい比較すると，これほど違うかと思うほどディジタルでのピアノとオケはすがすがしく響く。

モーツァルト **ヴァイオリン・ソナタ第25番ト長調，第26番変ホ長調，第27番ハ長調，第28番ホ短調**

パールマン（ヴァイオリン），バレンボイム（ピアノ）
（グラモフォン 28MG-0719）
¥2,800

CD も同時発売だが試聴できなかった。しかし，この LP のパールマンの音質は生のそれをほうふつとさせる優秀さだし，ピアノとのバランスも，ほぼ理想的といえる。すなわち，モーツァルト時代のヴァイオリン・ソナタは，ピアノ・ソナタにヴァイオリンが付いているといった様式の作品なので，バレンボイムの情調をこめたピアノが語りかけてくる。そしてパールマンのが，端麗な歌いぶり。ことにホ短調K304の沈んだ曲調の訴えに2人の個性がしっくりと合致して，緊張した協調が成果をあげている。

1983年2月のパリ録音と記されている。

ベルリオーズ **幻想交響曲**

コジアン指揮，ユタ交響楽団
（米リファレンス RP-11）
¥ 未定

45回転 LP 2枚組で，オーディオ・マニアにとって嬉しいことには，試聴頻度の高い第4，第5楽章を収めた面が Side. 3と4にダブらせてある。「幻想」の名演・優秀録音としては，6月号のアバド盤（グラモフォン）が LP と CD で出たばかりだが，45回転 LP にマスターテープからカッティングした米リファレンス盤を聴くと，超低音のバスドラムやテューバ，コントラバスなどの音質のリアルさと物凄い迫力には，また格別のものがあって，アナログ録音の音の豊麗さ，充実感，弱音のあたたかみ，間接音の雰囲気の自然さという点の魅力と共に，ディジタルでは味わうことの少ない良さに満足感を覚える。第3楽章の「野の風景」など，ディジタルの清澄さとはまた別の美しさを示しており，45回転での高域の爽やかさが前述した超低音の凄みとバランスも良好に再生音をグレードアップしてくれる。

指揮のヴァルジアン・コジアンは，その名から推察できるようにアルメニア系で，アバドやメータを教えたウィーンの名教授ハンス・スワロフスキーに学び，1980年にユタ交響楽団の音楽監督となった。彼は1982年でクビになるのだが，その前の1982年3月27日，同楽団のホームグラウンド，ソルトレイク市のシンフォニー・ホールでの録音である。演奏はまあまあと言ったところだが，なにしろ音質の雄大なスケールが，すべてを忘れさせてくれる。終楽章の鐘の音も実に良い音感で空間をふるわせている。

なお，コジアンは第2楽章でコルネットを吹かせて効果を出している。高価なレコードだがそれだけのことはある。

ストラヴィンスキー・ピアノ曲集

ノエル・リー（P）



ヴァイオリン・ソナタ



幻想交響曲



ストラヴィンスキー・ピアノ曲集

（ノンサッチ　G-5035）￥1,700

ビル・ホフマンの，ストラヴィンスキーの似顔をイラストした秀抜のカバー・デザインも大いに気に入ったLPだが，生涯をつうじて幾度も作風を変化させたストラヴィンスキーの，各時代のピアノ曲を集めて，あくまでもクールに演奏したノエル・リーとノンサッチの録音のリアルなタッチで，今月，なんとなく忘れがたい1枚となった。新古典主義時代の「イ調のセレナード」や「ソナタ」のストレートな造型ぶりに惹かれるがジャズ志向時代の「ピアノ・ラグミュージック」など，多少マジメすぎるものの，「春の祭典」や「ペトルシュカ」を聴きすぎた人に好適。この廉価盤レーベルには，ときどき，じつに面白いレコードがあって，眼がはなせない。

ベートーベン　**ピアノ協奏曲全集**

ブレンデル（P），レヴァイン指揮，シカゴ交響楽団
（フィリップス　CD10001〜3）
￥10,000

CD輸入盤で，4枚組の国内プレスのLPと同価格という大サービスだが，CDの場合，曲のはじめの拍手をリモコンでカットできる点，「第1」が2枚に分断されるマイナスをカヴァーしている。これは，1983年6月のシカゴでのライヴ録音で，アバドの「幻想」と同じオーケストラ・ホールだけれども，聴衆を入れてのライヴはこと音質にかぎっては最高といえない。しかし，演奏にみなぎる熱気と緊張感が，どれほどこの全曲を充実したものに聴かせているかは計り知れず，CD編成上，最初に入っている「第3」そしてすぐに続く「第1」の演奏は圧巻といえる。

プッチーニ　**歌劇「つばめ」全曲**

テ・カナワ（マグダ），ドミンゴ（ルッジェロ）他，マゼール指揮，ロンドン交響楽団
（CBSソニー　60DC150〜1）
￥6,000

CD。同時発売でLPも出ているが，第1，2幕を1面に収めたCDの方が良いし，舞台の雰囲気も，現実感を出していて，オペラでのCDのメリットは歴然だ。管弦楽がキメこまかく，しかもマイルドな響きで立体感があり，歌手たちの声も磨かれたよう。マゼールの細部まで手をつくした表現が，この忘れられていた作品をドラマティックに聴かせる上に，テ・カナワ，ドミンゴらの素晴しい歌唱が，「椿姫」と「ボエーム」をまぜあわせて，ウインナ・オペラ的ストーリーをいろどったと言える「つばめ」を，プッチーニのオペラとして楽しませるのを注目してほしい。

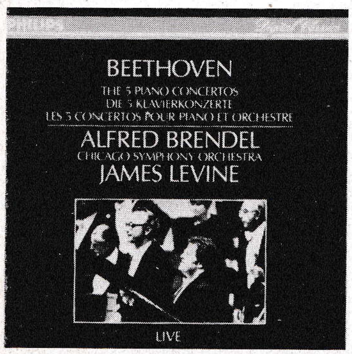
ランパル／ラスキーヌ「日本の旋律」（荒城の月，他10曲）

ランパル（フルート），ラスキーヌ（ハープ）
（デンオン　35C37-7127）￥3,500

CD化されて，いちだんと魅力を深めた1枚である。故矢代秋雄の編曲で，1969年6月のパリ録音という，かなり古いアナログ録音だが，数少ないCD化成功の一例となった。
「南部牛追い歌」などいつ聴いても楽しい。

☆

☆　　☆



ピアノ協奏曲全集



歌劇「つばめ」



日本の旋律

今月の推薦ディスク&テープ

悠雅彦

ポピュラー/ディスク

寸評だけというのは気がひけるのだが，こう秀逸な内容のディスクが多いと，たった１枚のレコードのために字数を浪費する贅沢を放棄せざるをえなくなる。今月はCD，ADともに発売点数が驚くほど多かったせいだが，とりわけCDはそのすべて（むろん既発売ADのCD化）に耳を通すことが不可能なほどだった。それだけCDが順調に普及しつつあるということだろうし，恐らくこの勢いは当分の間続くだろう。本格的な“CD時代”の到来を感じぬわけにはいかない。20点余を試聴して，いわゆるCD臭さをほとんど感じなかったというのも，CDのクォリティが急速に向上しつつあることを物語るものだ。

ことに大好評をよんでいる≪ブルーノ・ワルターの芸術≫（CBSソニー）の続篇を数点聴いて，モノとステレオとに関りなく古い音源を積極的にCD化すべきだ，と痛感。何度聴いても，このシリーズの音はすばらしい。ベートーヴェンのヴァイオリン協奏曲でもあのフランンチェスカッティの豊麗な音色が，こんなにも艶やかな輝かしさで甦ってこようとは！ワルター指揮のオケだって，時の経過がすっかり洗い流された，とても新鮮な姿に変貌しているし，ステレオフォニックなバランスの自然さには，現代の録音が学ぶべき点も少なくない。このシリーズでぼくは２つのことを再認識した。１つは当然のことながら原録音がすぐれていること。もうひとつは経費を惜しまぬリミックス（この場合はディジタル方式）処理が施されたこと。特に古い音源をCD化する場合，このワルター・シリーズは重要な参考となる。何故なら20年以上も経てば，当初にミックス化されたステレオ・マスター・テープの音質が劣化するのは当然のことと思われるからだ。

①ジェリー・マリガン／ナイト・ライツ
（マーキュリー　38JD-17）
¥3,800

②ダイナ・ワシントン・ウィズ・クリフォード・ブラウン
（エマーシー　40JD-13）¥4,000

③夜明け／加古隆
（ベイブリッジ　38CP-3）
¥3,800

④ザ・ミーティング／チック・コリア&グルダ
（フィリップス　40CD-53）
¥4,000

⑤キャッツ〜ポップス・オン・ステージ
（フィリップス　40CD-70）
¥4,000

⑥ディジタル・ハワイアン大全集
（CBSソニー　38DH90）
¥3,800

⑦魂の歌！／チョー・ヨンピルのすべて
（CBSソニー　35DH・89）
¥3,500

⑧ハート・ブレイカー／ディオンヌ・ワーウィック
（アリスタ　40RD-2）　¥4,000

このライン・アップのうち①が63年吹込（１曲のみ65年）で，CD化によって分離や定位がいっそう明確になり，ステレオフォニックな音場がさらに効果的に再生さ



ジェリー・マリガン



ダイナ・ワシントン・ウィズ



ディジタル・ハワンアン大全集

れる。となれば，もし新たにディジタル・マスター化されれば，いっそう高い鮮度が得られるということになる。②がモノながら生なましい新鮮な響きで甦っているのは，単にSNがよくなったというだけでなく，新たにディジタル・マスタリングされた音源でプリントしているからではないか。ブラウンの人気ある『**ウィズ・ストリングス**』(40JD-14)も同様。古い音源はどしどしディジタル・マスタリングして，CDとして蘇生させるべき時期がきたと思う。

新盤ではADで紹介済みの③④⑤⑧が，ADを上回る質の高い音で魅力的だった。③ではピアノの整音のよさ，Fレンジの伸び，ピアニッシモの美しさが，このユニークなソロ・ピアノの音をさらに洗練されたものにしているし，④ではピアノの音より会場の生なましい臨場感（ライヴ）に，ADでは味わえぬスリルを発見して面白かった。⑤もライヴだが，レンジを広げているので，ダイナミック感がグンと増した。眼前に迫力あるシンフォニック・オケを見る思いだ。⑧などのマルチものでは特にそうだが，CDでは一般にホコリっぽさがとれ，定位感が増し，ことにヴォーカルなどはいっそうくっきり浮かびあがるようだ。

三橋信夫とマウイ・セレナーダースが演奏するDRの⑥は，スティールの魅力を鮮明に押しだしたプレズンス豊かな音。味つけがもうひとつだが，鮮度は抜群だ。

なおCDにも4枚組が出た。『REBIRTH／山口百恵全集』(CBSソニー 00DH84-87 ¥10,000)がそれだが，大きさ，形状も2枚入りと変わらぬし，割安。ジャズ等の編纂物のCD化に大いに活用すべきだろう。

≪AD≫

①フットルース
(CBS　30AP2797)　¥3,000

②炎の饗宴
(CBS　30AP2824)　¥3,000

③白鳥／ボブ・ジェームス
(タッパンジー　30AP2547)
¥3,000

④あなたと夜と音楽と／マル・ウォルドロン（パドル・ホイール
K28P-6272)　¥2,800

⑤チルドレンズ・ソングズ／チック・コリア
(ECM　25MJ3370)　¥2,500

⑥トール・グラス／デューク・ジョーダン・ソロ・ピアノ
(スティープルチェイス　UPS-2276)　¥2,000

⑦セレブレイション・オヴ・ホーギー・カーマイケル／デイヴ・マッケンナ
(コンコード　LCJ-7008)
¥2,700

⑧イン・ユア・オウン・スウィート・ウェイ
(サークル　DIW-1149)　¥2,500

⑨燃えるカルナヴァル／ベッチ・カルヴァーリョ
(RCA　RPL-8242)　¥2,700

⑩セルフ・コントロール／ローラ・ブラニガン
(アトランティック　P-11466)
¥2,500

⑪キープ・ムービング／マッドネス（スティック　VIL-6089)
¥2,500

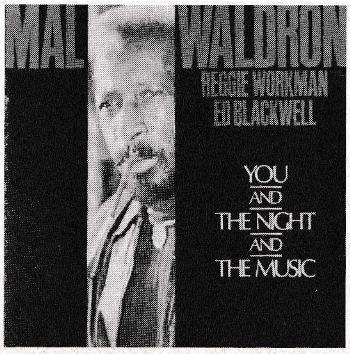
⑫カリブの熱い夜
(アトランティック　P-11481)
¥2,500

先月分も含めて，ADの方も大変な数だった。まるが不況などどこ吹く風，といった感さえする。

①～④がいわゆる高品質重量盤(④は初回プレスのみ)。うち3枚がCBSソニーで，このマスター・サウンド・シリーズはぼくの愛聴盤でもあるが，さすがに独自の



フットルース



あなたと夜と音楽と



チルドレンズ・ソングズ

スーパー・カッティング・レースによる重量感豊かなサウンドは圧倒的にレギュラー盤を上回る。ことに全米で大評判の映画のサントラ盤①がすばらしい。ケニー・ロギンズや ボニー・タイラーの vcl が惚れぼれするような定位のよさと艶っぽい光沢のプレゼンスで浮かびあがる。肉づきもいいし，線がリアルで，そこに何ともいえぬニュアンスのよさがある。CD(35 DP129 ¥3,500) もいいが，ニュアンスの点でこっちを買う。

④は先般マルのトリオが来日した際の置き土産。何をやっても微動だにしないマル独特の孤独な世界。DR らしいシャープな硬質美の音だ。最近ではやや珍しい明快な3点定位で，このステレオ感が意外に新鮮。ダンピング十分の活きのいいアコースティック・サウンドである。

⑤～⑦はソロ・ピアノ。Pほの録音アプローチがまったく違う。メタリックだが粒立ちのいい⑦に対して，DR の⑤は硬質ではあるが，余韻の美しさを十分に活かした，むしろクリスタルな輝きをもつ ECM 独特のPの響きだ。加古隆の先掲（CD 項）の『夜明け』でもそうだが，オンキョーのM-2000で中高域のバランスを巧くとって聴くと，コリアのタッチのよさとPの整音のよさ，各帯域エンドの美しさが実によくわかる。

⑥は5枚からなるジョーダン・ソロ・ピアノ集の1枚だが，3枚の中では最も自然。すべてにバランスよく，人工臭がない。押しつけがましさがない音で，レンジも控えめだが聴きやすい音だ。

⑤はバルトークのように，コリアが子供のために作曲した可憐な小品集全20曲の自作自演集。ライヴの⑦は「スターダスト」を初めとするカーマイケル作品集。⑥はすべてオリジナルだが，ジョーダンの淡々とした語り口に知らず酔わされる1枚である。

⑧はチェット・ベイカー4重奏団によるクラブでのライヴ。これは録音をかった。クラブにいるような錯覚すら覚えるほどの極上の雰囲気のよさ。fl を加えたドラムレスなので，各楽器がよく抜けてくるし，そこに時折り談笑やコップの音が混ざりあい，かえってプレゼンスが生なましい。音像もリアルでダンプも十分。何よりも音が自然だというのがいい。

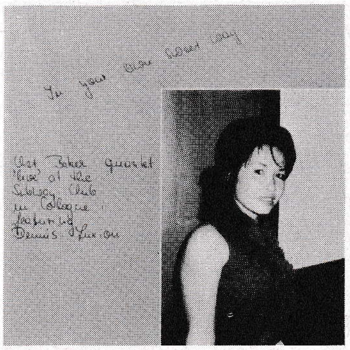
ヴォーカルでは⑥⑩を選んだ。⑨はエスコーラ・サンバの女王格ともいうべきベッチの，カーニバルで熱狂的に歌いまくる姿を彷彿とさせるアルバム。こんなに喜び一色の彼女も珍しいが，まったくすばらしい迫力だ。⑩は3月の東京音楽祭で優勝したブラニガンの第3作。優勝曲「ラッキー・ワン」で始まるこの1作で，彼女はグンと成長した。堂々としてスケール大きく，しかもニュアンスに富んだ好唱を展開した注目作だ。

録音は⑩の方がいい。⑨は中域のエネルギー感を強調して独特の愉悦感と活きのよさを押しだす。ちょっとホコリっぽいのが惜しい。一方⑩はかなり音量をあげてもやかましくない。音場設定よく，バランスのとれた音づくりをしているからだろう。Fレンジがよく伸び，乾いた音だが引きしまって，粒立ちがすっきりとして爽快だ。

ロックからは⑪と⑫。マッドネス5枚目の⑪はよりポップで，この7人組のアッケラカンとしたユーモラスなセンスがいい。⑫はサントラ盤で，コリンズの No. 1 ヒット等の聴きものがいっぱい。音づくりはクールとホット，軽と重など対照的だが，質はとても高い。



トール・グラス



イン・ユア・オウン・スウィートウェイ



セルフ・コントロール

今月の推薦ディスク&テープ

谷沢俊昌

ビデオディスク

ホロヴィッツ／
世紀のリサイタル

（ビクター　VHM-68028, VHD, カラー，100分／ステレオ，一部字幕スーパー）　¥6,800

超絶的技巧と類稀れな音楽解釈で知られる幻の天才ピアニスト，ウラディミール・ホロヴィッツの初来日コンサート，昨年6月11日NHK ホールでのライヴ収録アルバム。79歳とは思えないみずみずしさ，その華麗さとダイナミックな演奏が評価を二分させ，反響を呼んだ当夜のリサイタルの模様が満喫できるVDで，合間には巨匠の生の声も聞かれるインタビューも収録されており，ファン待望の貴重なビデオ・アルバムといえよう。

収録曲は，ベートーヴェン／「ソナタ第28番イ短調　作品101」，シューマン／「謝肉祭　作品9」，ショパン／「幻想ポロネーズ変イ長調　作品61」，ショパン／「練習曲へ長調　作品10-8」など，全7曲である。

星空のコンサート／リチャード・クレイダーマン・イン・後楽園

（ビクター　VVM-1, VHD, カラー，59分／ステレオ）　¥6,800

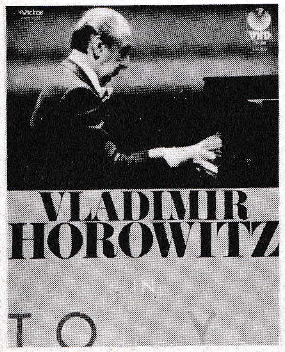
ニュー・イージー・リスニングの貴公子，リチャード・クレイダーマンが，昨年の5月17日後楽園球場を舞台に繰りひろげた音と光のページェント，「星空のコンサート」のファンタスティックなステージを収録したライヴ VD。

広いグラウンドに飛び交う7色のイルミネーションとオーケストラをバックに奏でられるクレイダーマン・サウンドの数々，曲はこのコンサートのためのオリジナル「星空のファンタジー」と「モーニング・デュー」のメドレーにはじまり，「愛の夢」，「秋のささやき」，「エデンの秘密」，「愛のコンチェルト」，「ドランの微笑」，「窓辺に咲いた恋」，「ジムノペディ」，「虹色の心」，「渚のアデリーヌ」など全17曲，新旧のオリジナルからクラシック，現代音楽まで彼のコンテンポラリーな感覚を物語るかのように幅広いレパートリーが演奏されている。夜風に金髪をなびかせ，貴公子然とした端正な面差しで，白い鍵盤を自由にあやつるクレイダーマン，ビデオならではの楽しさいっぱいのアルバムである。

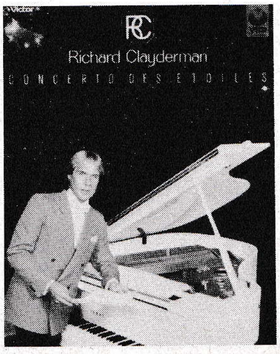
フラッシュダンス

（ビクター　VHP-78060, VHD, カラー，95分／ステレオ，字幕スーパー）　¥7,800

プロ・ダンサーを夢見て，自由奔放に，情熱的に生きる1人の可憐な少女の愛と友情を感動的に描き，爆発的なヒットを記録した話題作で，昨年映画館でも，輸入ビデオ・ソフトの面でも評判をとった「フラッシュダンス」の日本語字幕スーパー版。躍動感あふれる踊り，大胆でシャープな振り付け，すぐれた映像表現，4,000人のオーディションを経て選ばれた新星ジェニファー・ビールスのみずみずしい魅力など，いろいろな意味で現代を象徴している作品で



＜ホロヴィッツ＞



＜星空のコンサート＞



＜フラッシュダンス＞

あり，青春映画の傑作として残る作品といえよう。

さらにアイリーン・キャラの歌う主題歌「フラッシュダンス〜ホワット・ア・フィーリング」もヒット・チャートのトップ獲得し，アイリン・キャラ自身も第26回グラミー賞，ポップス部門でベスト・ポップ・ボーカル賞を授賞するなど話題はつきない（監督：エイドリアン・ライン，共演：マイケル・ヌーリー，シンシア・ローズほか，1983年アメリカ映画）。

アニマル・ハウス

（ビクター　VHP-78067，VHD，カラー，108分／モノラル，字幕スーパー）　¥7,800

名門フェーバー大学の新入生ラリーとケントは，学内に点在するフラターニティ（学生友愛会）のひとつ“デルタ・ハウス”に入会する。ここにはクセ者と出来そこないばかりだが気のおけない連中が集まっている。ところが，学長は何とかこの“デルタ・ハウス”をつぶそうとし，優等生集団の“オメガ・ハウス”を使ってアノ手コノ手の策を弄する。鼻もちならない優等生や学長を相手に破壊の限りを尽くす劣等生を徹底した笑いのパワーで描くスラップスティック・コメディーで，監督は「大逆転」，「狼男アメリカン」などのジョン・ランディス，出演はジョン・ベルーシ，ティム・マティスン，ドナルド・サザーランドほか，1978年のアメリカ映画で，「アメリカン・グラフィティー」のパロディ版的作品。

オスカー・ピーターソン・ビッグ4

（パイオニア　MJ-143，LD，カラー，56分／ステレオ，CLV）　¥5,600

ジャズ・ピアノの巨匠，オスカー・ピーターソンが，昨年10月，30年ぶりに日本で開催されたJ.A.T.R. コンサートにカルテットを組んで参加したときのライヴ・ステージを収録したビデオ・アルバムで，場所は国立代々木競技場オリンピック・プール。

ジョー・パス(g)，ニールス＝ヘニング・エルステッド・ペデルセン(b)，マーティン・ドゥルー(ds) の一糸乱れぬリズムサポートを得て豪快にスイングするピーターソンのピアノが聞きもの見ものの楽しいアルバムで，ジャズ・ファン必携のLDといえよう。収録曲は，「オン・デェイニッシュ・ショアーズ」，「イエスタデイ」，「マイ・シャイニング・アワー」のほか，「シティ・ライツ」，「ミッシソーガ・ラトラー」などのオリジナル曲を含む全7曲である。

エラ・フィッツジェラルド・ウイズ・ポール・スミス・トリオ・アンド・オールスターズ

（パイオニア　MJ-148，LD，カラー，59分／ステレオ，CLV）　¥5,800

J.A.T.P. '53で初来日以来，名実ともにNo.1のエラがJ.A.T.P. 来日30周年記念コンサートに参加，豪華なサイドメンをバックに披露したジャズ・ヴォーカルの皇后にふさわしい華麗なステージを収録したライヴ・ビデオ・アルバム。

第1部はポール・スミス・トリオをバックに「ナイト・アンド・デイ」，「ハニーサックル・ローズ」，「ブルー・ムーン」など8曲，つづいてジョー・パスのギターとの競演で「ソフィスティケイラッド・レディ」，「ジョージア・オン・マイ・マインド」など3曲，そして最後にオールスターズによる「フライング・ホーム」と3部構



＜アニマル・ハウス＞



＜オスカー・ピーターソン＞



＜エラ・フィッツジェラルド＞

成になっており，超満員の聴衆を酔わせる年齢を感じさせない熱唱がブラウン管を通じて楽しめる，これまたジャズ・ファンには見逃せないCDといえよう。

ダリル・ホール　ジョン・オーツ／ロックン・ソウル・ライヴ

（パイオニア　MP-160，LD，カラー，90分／ステレオ，CLV）

¥6,800

ブラック・フィーリングとファンキーなサウンドが売りもののスーパー・デュオ，ホール&オーツが，昨年3月カナダのモントリオールフォーラムで行ったコンサートのライヴ・ビデオ・アルバム。

来日公演でも日本武道館を超満員にさせた彼ら，このコンサートでも3万人の観客が2人の一挙一動にどよめくといった一体感のあるコンサートの模様がとらえられている。収録曲は，「プライベート・アイズ」，「マンイーター」，「ワン・オン・ワン」などヒット曲のほか，R&Bナンバー「ふられた気持」など60年代のアメリカン・ポップスを含む全18曲で，「ロックン・ソウル」のタイトルにふさわしい，彼ららしい楽しいステージが満喫できるLDに仕上がっている。

オーストラリア・ナウ

（パイオニア　MP-158，LD，カラー，61分／ステレオ，CLV）

¥5,800

オリビア・ニュートン・ジョン，リック・スプリングフィールド，エア・サプライなどを生み，メン・アット・ワークの地球規模の大成功以来，何かと注目される話題になりつつあるオーストラリア音楽。

これは，今もっともビビッドな音楽大陸オーストラリアで活躍する代表的ロック・バンド17組のライヴ，インタビューなどで，その音楽シーンの全貌に迫るビデオ・アルバム。収録曲はザ・モニターズの「シンギン・イン・ザ・エイティーズ」，リトル・リバー・バンドの「クール・チェンジ」，インエクセスの「ステイ・ヤング」，メンタル・アズ・エニシングの「ガット・ヒット」，スプリット・エンズの「リーキー・ボート」，メン・アット・ワークの「ノックは夜中に」，「ダウン・アンダー」，ムービング・ピクチャーズの「ホワット・アバウト・ミー」など全23曲，オーストラリアの若者の風俗や風景などもインサートされており，オーストラリアン・ロック隆盛の鍵を探るのに好適なLDであり，ロック・ファンには見逃せないアルバムといえよう。

鳥たちの世界　上　春夏

（パイオニア　SS004，LD，カラー，104分／多重音声，CAV）

¥11,800

日本に生息する野鳥の生態を，専門家のわかりやすい解説で紹介したユニークなLD。NHK，日本鳥類保護連盟の監修，解説者は春担当，中坪禮治，夏担当，柴田敏雄，同時発売の秋冬編とあわせて180種類の野鳥の生態が集大成されている。登場する鳥は，ヒバリ，ルリビタキ，ホオジロ，キジ，ゴイサギ，カッコウ，メジロ，コマドリ，ミソサザイ，……などおなじみの鳥から珍しい鳥まで，居ながらにしてバードウォッチングができる楽しいアルバムである。

内容は「春を告げる」，「鳥はなぜ鳴くか」，「いろいろな信号」，「巣を作る」，「ひなの誕生」，「いろいろな子育て」，「巣立ち」などで，長時間かけて撮影した貴重なフィルムが，珍しい瞬間が盛り込まれている。



<ダリル・ホール　ジョン・オー>



<オーストラリア・ナウ>



<鳥たちの世界>

SWL最新スケジュール

担当 小林良夫

フラッシュ

□ NHK 国際放送「ラジオ日本」は 6月1～30日にガボン中継の送信を受信した受信報告に限って国内にも受信証（ベリフィケーション・カード）を発行（40ページ参照）。

□ 赤十字放送のアジア・アフリカ向けはいままで隔月に放送していたが，5月から毎月1回，最終日曜日に放送（本文および今月のダイヤルポイント参照）。

□ 日本の標準電波 JJY が報じた電波警報は 4月26～28日U（不安定），4月28日～5月11日N（正常），11～12日U，12～22日N，22～24日U。

アジア

India 全インド放送の北東アジア向 General Overseas Service（英語）の夏のスケジュール（5月6日～9月2日）。

07.45～09.00 : 11,875　9,912
09.00～10.15 : 15,415　11,875　9,912
19.00～20.00 : 17,387　15,320　15,230

ヨーロッパ

Austria オーストリア放送（ORF）の夏のスケジュール（5月6日～9月2日）。おもなもの。

• オーストラレイシア向
16.00～18.00 : 15,270（300kW。逆回り）
19.00～21.00 : 21,535（500kW）
• 東アジア向
19.00～21.00 : 15,415（100kW）
22.00～24.00 : 11,850（500kW）

投稿案内

この欄では，皆さまの受信の目やすとして，短波放送局のスケジュールを中心にまとめています。投稿は下記の宛先までお送りください。締切は毎月20日です。掲載分には掲載誌を贈呈いたします。

郵便番号150　東京都渋谷区宇田川町41－1
日本放送出版協会　電波科学DX係

• 南および東南アジア向
24.00～02.00 : 17,825（100kW）　15,160（500kW）（望月）

Finland フィンランド放送の夏のスケジュール（5月6日～9月1日）で，東アジア・オーストラリア向けは 17.30（土・日曜 16.00)～19.00（日曜 20.00）に放送。17,825kHz（250kW。90° ビーム）。
日曜 16.00～17.45，月～土曜 17.30～17.45 英語。

Greece ギリシャ放送の夏のスケジュール（4月29日～9月2日）。おもなもの。

• オーストラリア向（ギリシァ語。＊印一部英語）
06.00～06.50 : 15,635　9,420
07.00～07.50 : 11,645　9,420
*18.00～18.50 : 21,445　17,565
• 日本向（ギリシャ語・英語）
19.00～19.50 : 17,565　15,635

Norway ノルウェー国際放送の夏のスケジュール（5月6日～9月2日）。カッコ内は送信ビームの方向。35° が日本向。＊印は 500kW，その他は 300kW または 120kW 送信。

24.00～00.45 : *21,725（160°）　15,175（275°）　*15,165（130°）
01.00～01.45 : *21,725（170°）　*17,740（140°）　9,660（無指向性）
02.00～02.45 : 15,225（160°）　15,205（290°）　*15,175（215°）
03.00～03.45 : 17,830（225°）　*17,740（130°）　*15,175（170°）　9,610（200°）
04.00～04.45 : *15,205（35°）　*15,180（25°）　15,175（290°）
05.00～05.45 : *15,205（220°）　15,175（245°）　*15,165（170°）　6,015（無指向性）
06.00～06.45 : *15,205（50°）　15,175（245°）　*15,165（65°）
07.00～07.45 : *15,205（75°）　15,180（220°）　*11,860（35°）
08.00～08.45 : 15,225（290°）　*15,205（220°）　11,855（290°）
09.00～09.45 : *15,225（80°）　15,165（245°）　11,870（290°）　*11,855（90°）
10.00～10.45 : * 9,665（220°）　9,590（290°）　9,580（275°）

11.00～11.45：*11,810（95°）　9,680（300°）
9,580（290°）
12.00～12.45：9,680（320°）　9,590（290°）
* 9,580（115°）
13.00～13.45：*15,180（130°）　9,645（330°）
9,565（290°）
14.00～14.45：*15,180（215°）　*11,870（150°）
11,860（330°）
15.00～15.45：17,830（160°）　*15,185（35°）
*15,165（130°）　9,580（無指向性）
16.00～16.45：21,735（120°）　*17,740（170°）
* 9,590（200°）
19.00～19.45：*17,810（75°）　*15,225（35°）
9,590（無指向性）
20.00～20.45：25,615（150°）　*21,700（220°）
*15,225（80°）　6,010（無指向性）
21.00～21.45：15,225（290°）　*15,175（90°）
*15,165（35°）　9,590（無指向性）
22.00～22.45：*21,700（160°）　15,175（290°）
*15,165（80°）　9,590（無指向性）
23.00～23.45：*15,225（115°）　*15,205（90°）
15,165（150°）

日曜 19.00～月曜 14.45の送信のうち，19.00, 22.00, 23.00, 01.00, 02.00, 04.00, 05.00, 07.00, 09.00, 13.00, 14.00から各30分が英語 Norway Today。（菱川）

Switzerland　赤十字放送は5月から毎月最終日曜日（6月24日，7月29日，8月26日，9月30日，10月28日，11月25日，12月30日）に英語・フランス語で放送。おもなもの。

18.40～19.10（18.40 英語，18.55 フランス語）：
21,630　17,795（アフリカ向）
21,520　17,830（アジア向）

翌日（月曜）00.45～01.15（00.45 英語，01.00 フランス語）：17,785（アジア向）

アフリカ

South Africa　RSA放送の冬のスケジュール（5月6日～9月2日）。*印は500kW，その他は250kW。カッコ内は送信ビームの方向。

19.00～19.26（アンゴラ・モザンビク・ポルトガル向ポルトガル語）：
*25,790（340°）　*11,900（320°）　7,270（76°）
19.30～20.30（アフリカ向 Lozi 語）：
*11,900（335°）
20.00～20.56（アフリカ・英国・中東向英語）：
*25,790（340°）　21,535（7°）　15,220（7°）
21.00～21.56（中央アフリカ・フランス・ベルギー・スイス向フランス語）：
*25,790（340°）　21,535（7°）　15,220（357°）
22.00～00.56（アフリカ・英国・中東向英語）：
*25,790（340°）　15,220（7°）　9,585（7°）
24.00～04.56（アフリカ向 Lozi 語）：
* 5,980（335°）
01.00～01.56（オランダ・ベルギー向オランダ語）：
21,530（340°）　*15,185（350°）
01.00～01.56（ケニヤ・ウガンダ・タンザニア向 Swahili 語）：
*11,900（20°）　9,585（17°）
02.00～02.56（ドイツ・オーストリア・スイス向ドイツ語）：
21,530（340°）　15,185（350°）
02.00～02.56（マラウイ・ザンビア・ジンバブエ向 ChiChewa 語）：
7,270（5°）　4,990（7°）
03.00～03.56（中央アフリカ向フランス語）：
*11,900（350°）　7,270（340°）　5,955（340°）
04.00～04.56（アンゴラ・モザンビク・ポルトガル向ポルトガル語）：
*11,900（335°）　7,270（320°）　5,955（320°）
3,230（76°）
05.00～05.56（西アフリカ・フランス・ベルギー・スイス向フランス語）：
*11,900（350°）　9,585（340°）　7,270（320°）
06.00～06.56（西アフリカ・英国向英語）：
*11,900（350°）　9,585（340°）　7,270（320°）
07.00～07.56（ブラジル向ポルトガル語）：
9,580（260°）　* 6,065（264°）
08.00～08.56（中南米向スペイン語）：
9,580（260°）　6,160（270°）　* 6,065（240°）
11.00～11.56（カナダ・米国向英語）：
*11,730（305°）　9,615（305°）　* 5,980（320°）
12.00～13.26（アフリカ向英語）：
9,585（17°）　7,270（7°）　* 5,980（20°）
4,990（7°）　3,230（5°）
13.30～14.26（中央アフリカ向フランス語）：
*11,900（350°）　9,585（340°）　7,270（340°）
13.30～14.30（アフリカ向 Lozi 語）：
* 5,980（335°）
14.30～15.26（西アフリカ・フランス・ベルギー・スイス向フランス語）：
17,780（340°）　15,220（340°）　*11,900（350°）
15.30～16.30（アフリカ・英国向英語）：
17,780（340°）　15,220（340°）　*11,900（350°）
7,270（7°）
日曜 17.30～17.56（ケニヤ・タンザニア・ザンビア・ジンバブエ向 Afrikaans 語）：
17,780（7°）　*11,900（5°）　7,270（7°）
日曜 18.00～18.56（南部モザンビク向 Tsonga 語）：
7,270（76°）

海外からの日本向日本語放送一覧

時間:日本時間　周波数:kHz　5月25日現在

ラジオ韓国　Seoul, Korea

06:00～08:00	5,975
09:00～11:00	9,640
16:00～18:00	7,275 5,975
20:00～22:00	6,175 6,135 1,170
24:00～01:00	1,449 891

朝鮮中央放送　Pyongyang, Korea

06:00～07:50	11,780 9,600 9,505 783
13:00～14:50	11,830 11,780 9,505 783
18:00～23:50	6,540 3,015 783

北京放送局　Peking, China

06:30～06:55	9,965 7,480 4,960 3,960 1,044
18:30～00:25	11,515 7,480 4,960 3,960 1,044

自由中国の声　〒106 麻布局私書箱21号

06:00～07:00	11,745 9,575 7,130
20:00～21:00	11,745 9,765 7,130
23:00～24:00	11,745 7,130

ラジオ・ベリタス・アジア

Radio Veritas Asia, P.O.Box 939,
Manila, Philippines

09:00～09:25	15,135
21:00～21:25	9,605

ベトナムの声　Voice of Vietnam, Hanoi, Vietnam

07:00～07:30	15,010 10,040
21:00～21:30	15,010 10,040
23:00～23:30	15,010 10,040

ラジオ・タイランド　Radio Thailand, Bangkok 2, Thailand

23:00～23:25	11,905 9,655

インドネシアの声

Suara Indonesia, P.O.Box 157,
Jakarta, Indonesia

20:30～21:00	11,790

モスクワ放送局　Radio Moscow, U.S.S.R.

07:00～07:30	11,915 11,730 9,675 9,510 1,251 720
18:30～20:00	17,885 15,245 11,915 9,540 9,510 6,050 6,020 1,251 720 630
20:00～21:00	17,885 15,245 11,915 9,540 9,510 6,050 6,020 1,251 720 630
21:00～22:00	17,885 15,285 9,665 9,510 1,251 720 630
23:00～24:00	15,285 11,730 9,790 9,510 1,251 720 630

ラジオ・オーストラリア

〒107 赤坂局私書箱64号ラジオ・オーストラリア東京支局

19:00～20:00	15,410 11,800
22:00～23:00	11,800 9,710

トランス・ワールド・ラジオ・パシフィック

Trans World Radio Pacific, P.O.Box 3518,
Agana, Guam 96910

06:00～07:00	11,840
19:30～23:30	11,765

KYOI（サイパン島）

01:00～07:00	9,670	12:00～19:00	15,190
07:00～12:00	15,405	19:00～01:00	11,900

FEBC ラジオ・インターナショナル

〒100-91 東京中央局私書箱1055号FEBC東京支局

19:30～20:00	9,715（フィリピン・マニラ）
20:30～21:30	9,675（サンフランシスコ KGEI）
21:30～22:45	1,566（韓国・済州島 HLAZ）

国連放送　Radio and Visual Services Division,
United Nations, New York, N. Y.,
10017 U. S. A

19:00～19:15（土曜）	11,090（SSB. 下側） 9,565 フィリピン中継 15,250

スリランカ放送協会

S.L.B.C., P.O.Box 574, Colombo, Sri Lanka

20:15～20:30（月・金曜）	17,850 15,120 11,835

アンデスの声　HCJB, Casilla 691, Quito, Ecuador

20:30～21:00	11,835 9,715

アルゼンチン海外向放送局

R.A.E., Sarmiento 151, Buenos Aires, Argentina

19:30～20:30（月～土曜）	11,710

英国放送協会　〒102 麹町局私書箱29号BBC日本語部

07:00～07:30	極東中継 15,320 11,865 9,580 7,180
20:00～20:30	18,080 極東中継 15,360 11,955 9,725

ドイツ海外放送　〒100-91 東京中央局私書箱132号D.W.

20:30～21:30	15,400 11,820 11,805 11,850（SSB上側） マルタ中継 17,825 15,320

バチカン放送局　Vatican Radio, Vatican City

06:45～07:00	11,830 9,615 6,015
19:30～19:45	17,865 15,190

新周波数物

赤十字放送局

赤十字放送（Red Cross Broadcasting Service）は国際赤十字がスイス放送の送信機を使って実施。平時には試験放送，戦時には国際赤十字から必要な情報を1日最大12時間放送する。

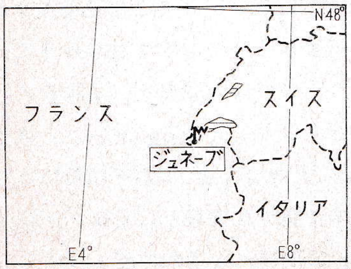
5月から試験放送を拡充し，毎月1回，アラビア語，英語，フランス語，ドイツ語，ポルトガル語，スペイン語で放送している。

アジア向けには毎月最終日曜日（6月24日，7月29日）の18.40～18.55に英語で放送。21,520kHz（アジア・オーストラリア向）と17,830kHz。ほかに東アフリカ向けに21,630kHz，西アフリカ向けに17,795kHzも使用。

21,520kHzはスイス放送でおなじみだが，今春以来，入感しても弱い日が多い。17,830kHzは混信はあるが実用になるはず。

続いて18.55～19.10に同じ周波数でフランス語番組。そして深夜00.45～01.15に17,785kHzで再放送がある。

レポートは英語かフランス語でRed Cross Broadcasting Service, 17, Avenue de la Paix, CH-1211 Geneva, Switzerlandへ。（小林）



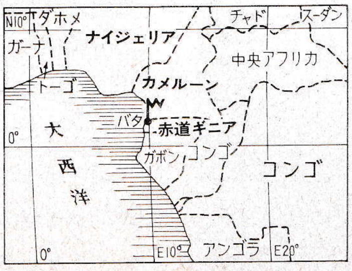
V局物

Radio Nacionl, Bata

4,925kHzを使っていたRadio Nacional, Bata（アフリカ西海岸・赤道ギニア国営放送局の1つ）が，5月中旬に突然5,005kHzに動いた。いわゆるV（Varying in frequency）局である。いつどの周波数に動くかわからない。

03.00ごろから部族語で入感する。数年前は04.00ごろ15分くらいのスペイン語ニュースがあったが，現在ではこの時間も部族語のみ。話の番組が多く，その合間に1曲くらい短かい音楽はある。アフリカリズムにアフリカ・メロディ。CM放送もしている由。05.30からは比較的音楽が多いが，やはり部族語。ときにスペイン語の歌は出る。

06.10ごろからスペイン語ニュースとなる。06.30ごろ終了アナウンスとなり，マーチ調の国歌で終了する。スペイン語局名Radio Nacional de Guinea Ecuatorial。この国は旧スペイン領。いまもスペイン語放送もしている。5,005kHzでは5MHzの標準電波が混信。4,925kHzなら05.40以後は中国・黒竜江局につぶされる。返信はあてにならぬ由。（田渕）



ベリ・カード物

FEBC

世界各地のいくつもの送信所から多くの言語で放送しているキリスト教局はかなりあるが，日本向日本語放送が3つの送信所から出ているのは，FEBCラジオ・インターナショナルだけである。

4月から受信証（ベリフィケーション・カード）の発行方法が変更。3局独立の宛先となった。

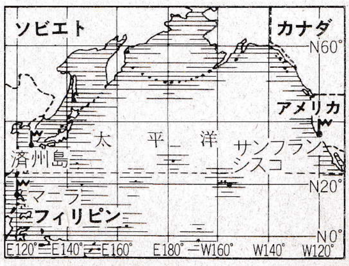
マニラ局（19.30～20.00：9,715kHz）の受信レポートはJapanese Section, FEBC, Box 1, Valenzuela, Metro Manila, Philippnies 2627へ。

サンフランシスコ局（KGEI。20.30～21.30：9,675kHz）はJapanese Section, KGEI, P. O. Box 15, San Francisco, Calif., 94101, U. S. A. へ。

ともに140円分の切手同封（返信料分の由）。受信レポートの内容などは，それぞれの放送の中のアナウンスに注意。

もう1局，韓国・済州島局（HLAZ。21.30～22.45：中波1,566kHz）は100-91東京中央局私書箱1055号FEBC日本支社へ。

レポート本文は各局とも日本語でよい。（小林）



■CD のエンファシス■

伝送系のS／Nを改善する手法としてエンファシスを用いることがよくある。これは雑音が目立つ高域を送り出し側で上昇させ，受信または再生側でその分を下げて元にもどす方法だ。エンファシスが最も効果を上げているのが，FM 放送で，テープの録再で一般化しているノイズ・リダクションも一種のエンファシスと見てよい。エンファシスは強調という意味だが，送り出し側の高域を上昇させることをプリエンファシス，受け側の元にもどすことをディエンファシスという。CD でもこの手法を用いてよいことになっている。つまりこの手法を用いているものとそうでないディスクが共存しているので，その有無を判別する信号をディスクにあらかじめ記録し，プレーヤでそれを判読してリレーを自動的に切り替えるようになっている。つまり，ユーザーはエンファシスがかかっているかどうかを判別することはできないし，気にする必要がないのである。

■CD のエンファシスの効用■

ディジタル伝送の CD にはたしてエンファシスが必要だろうか。プリエンファシス→ディエンファシス間で発生するノイズの低減に効果があるこのエンファシスは，したがってすでにノイズが入っている過去の録音からの CD 化の場合には効果はない。ディジタル録音ソースから CD 化する場合を前提に考えるとこの過程でのノイズは発生はほとんどなく，したがってエンファシスの必要はほとんどない。エンファシスが効果を発揮するのは，録音にアナログテープレコーダを使用した場合で，録音機に入力する所でプリエンファシスをかけ，CD の出力でディエンファシスをかけることによりテープレコーダで発生するノイズを大幅に低減することができる。当然のことながらプリエンファシスする分，高域のダイナミックレンジは小さくなる。しかし，実際の音楽成分は，大体 4 kHz 以上のエネルギーが減少しているので，高域が飽和することはない。

豆知識アラカルト

オーディオ

出原　真澄

■CD と EIAJ 標準フォーマット■

VTR と PCM プロセッサによるディジタル・テープレコーダの規格を標準化するため，電子機械工業会が中心になり統一したのが EIAJ（日本電子機械工業会）規格である。このフォーマットは第一の特徴がビット数が 14 の直線型であることで，CDの16ビットに対し S/N で約 12dB 劣ることになる。これは統一規格を検討していた当時の情勢から16ビット用のA/D，D/Aコンバータの開発が困難であったためと思われるが，実際にこの14ビットで録音してみると音の質の高さは16ビットに比し判別ができないほどである。誤り訂正については，ディジタル・テープレコーダで開発した訂正方式が CD にも応用され，CD では一段と強力で完璧が補正・補間が行われている。ディジタル・テープレコーダには，16 ビットの録音再生が可能なプロセッサもあるので，より高品質ということになれば 16-14 切り替え付きのプロセッサを求めるとよい。

■量子化雑音とデザ■

毒をもって毒を征すということわざがあるが，このたとえに似ているのが，ディジタル録音→再生時に発生する量子化雑音対策だ。量子化雑音はアナログ信号を標本化し次に量子化するが，この時に元の信号との差として発生するのが量子化雑音だ。この雑音は信号のないときはもちろんまったく発生せず，少しでも信号が入れば一定量出てくるというもので，ちょっとアンプのクロスオーバひずみに似ている。したがって小信号時に目立つことと，信号の有無によって変化するので大いに気になる。これを解決するために信号にあらかじめ雑音を混入させることにより，電子化雑音をその中にうずもらせてしまい白色化，つまりいつも一定量出ている雑音にしてしまうのがデザという手法である。もちろん量子化雑音はビット数が上がるほど小さくなるわけだが，16ビットでは極く微少な信号だ。しかし，絶対ノイズが小さいだけに問題になるわけだ。

■OS（オー・エス）■

オペレーティング・システムの略称です。コンピュータをコンピュータらしく使いこなすために工夫したプログラムの集まり，と考えればよいでしょう。

ご存知のように，コンピュータはプログラムがなければ何もすることができません。しかし，私達が実際にコンピュータを使うとき，キーボードを操作してデータやプログラムを入力したり，その様子をディスプレイ（CRT）で監視することができます。これは，コンピュータの内部にキーボードの操作に関するプログラムや，データ入・出力の様子をCRT画面に表示するためのプログラムが内蔵されているからです。このようなコンピュータを使いやすくするためのプログラムを，いくつか体系的にまとめあげたものがオペレーティング・システムです。

カセットテープにデータやプログラムを書き込んだり，プリンタで印刷することができるのも，みんなこのOSのおかげです。

■DOS（ドース）■

OSの一種で，ディスク・オペレーティング・システムの略称です。このことからもわかるように，外部補助メモリーとしてフロッピー・ディスクや固定ディスクを備えたコンピュータ・システム用として設計されたOSのことをいいます。

ディスク・メモリーをシステムの中にもたないコンピュータでは，OSのすべてを内部のROMに収容しておかなければなりませんから，内部メモリーの総容量に制限があるため，豊富な機能を備えたOSをもとうとすると，ユーザーが自由に使えるメモリーの領域（RAMエリア）が少なくなってしまう欠点があります。ところがこのDOSでは，OSの基本的な一部分だけをROMに入れておき，ほかの大部分をディスクに収容しておいて，そのつど，OSの必要な部分だけを読み出して使うようにしているので，ユーザー・エリアを犠牲にしないで多機能なOSを利用することのできる長所があります。

白土　義男

豆知識アラカルト

マイコン●ディジタル

■システム・ディスク■

フロッピー・ディスクを備えたマイコンなどを購入すると，システム・ディスクが付属してきます。もちろん別売のことも多いのですが，いずれにしてもこのシステム・ディスクを指定されたディスク・ドライブ装置に差し込んでコンピュータの電源スイッチをONにすると，まずディスクが回転し，しばらく経ってからCRT画面の表示，そのほかが正常動作状態となります。場合によっては途中で一定のキー操作を要求されることもありますが，とにかくコンピュータはシステム・ディスクからプログラムを読み込んでからでなければ動作状態とはなりません。つまりシステム・ディスクとは，DOSのプログラムを書き込んであるディスクなのです。

たとえば，日電のPC-8037-2Wは，別売のN_{80} DISK-BASIC用システム・ディスクですが，PC-8801-mkⅡではN_{88} DISK-BASIC用ディスクが付属されています。

■CP/M（シー・ピー・エム）■

現在もっとも広く使われている80系CPU用DOSのひとつで，アメリカのディジタル・リサーチ社が開発したものです。コントロール・プログラム・フォア・マイクロコンピュータを略してCP/Mと呼んでいます。

このDOSの特長は，プリンタ，フロッピー・ディスクなどの周辺装置の組み合わせをユーザーが自由に選ぶことができるという点です。もちろん，8インチと5インチのフロッピーを併用することも可能です。ただし，周辺装置の組み合わせが決まったら，それに合わせてプログラムの一部を変更しなければならないのですが，その方法をマニュアルで説明している点がミソです。また，このCP/Mを使って作成したプログラムがほかのCP/Mを使うシステムにもそのまま使える点がとても便利です。8ビットCPU用のCP/M-80と，16ビットCPU用のCP/M-86の2種類があります。

編集後記

☆期待の衛星放送が開始されましたが，その放送を5月12日，13日に受信してみて，その音の良さと，画質は素晴しいものでありました。ゴーストのない映像は気分良いものですね。5月13日にN響のコンサートが，音声はBモードで放送され，その音を聴いてみました。さすがに PCM というだけにその音の S/N の良さには一番感心しました。ボリウムをあげるといきなり音が出てくる感じで，この感じはコンパクトディスクの時と同じです。1時間におよぶこのコンサートは，十分楽しませてくれました。今までのテレビ放送でも行われていたコンサートとは全く違って迫力ある音です。こうなって来ますと，今までのテレビの音も試聴条件が，かなり変わって来るのではないでしょうか。特に部屋の防音対策などがますます必要となって来るのではないでしょうか。今までテレビとオーディオは別々に考えていましたがこの衛星放送が本格的になって来ると，テレビの音声も今あるオーディオ装置のソースとして十分なものとなって来ることでしょう。

放送が AM から FM へ変わったときの音のかわりようと同じであるといえましょう。世のオーディオのソースも CD が多くなり，その音の良さ，ダイナミックレンジの広さ，S/N など認められていますが，放送波もいよいよディジタル時代に入ったといえましょう。

ただ残念なことは，ご存知のようにチャネルが1波になってしまったことです。来年の8月になりますと「ゆり2号-b」が打ち上げられる予定のようですが，それに大きな期待をかけたいものです。これで放送界も AM から FM，FM から PCM とよりよい電波の放送と変わっていくことでしょう。

☆スピーカもブックシェルフ形を中心に，フロア形，コンパクト形といろいろ研究がされているようです。特に最近のスピーカ，ブックシェルフ形に大きな音のグレードアップがみられます。これと同時に，音の定位の問題あるいは音場の問題をテーマにした，スピーカが研究されているようです。今回，本誌でも紹介しました，B&Wのスピーカはヨーロッパのものですが，一見，何の変哲もないかっこうをしていますが，これの音がびっくりします。音の定位，音場感があるのです。日本のスピーカにない音なのでした。一聴にあたいするスピーカでしょう。

☆来月号は，フルレンジスピーカを使った楽しいスピーカ工作を特集します。



◆最近プロ野球の TV，ラジオの解説者の質が？いろいろ言われているがその前にすべてがジャイアンツ一辺倒の放送，報道はなんとかならないのだろうか。世の中すべてが巨人ファンならともかく，野球が好きで白熱した好ゲームを期待している本当の野球ファンもいるということを考えてもらいたい。別に巨人がキライだから言う訳ではないが，勝ち負けはあくまでも結果で，どこの球団の選手も一生懸命やっているはず。そのプレーに対して公正に情況を教えてくれるのがアナウンサーの使命であると思うのだが！（R）

◆衛星放送を5月12日，13日と見聞し，新しいメディアの予感を十分与えてくれたことを報告する。まさにニューメディアを発展的に考える指針をも与えている。ここ1，2カ月衛星の故障について話題になっているが，1 CH 使用可能というのは，この上ない幸である。未知への希望と，ニューメディアへの利用展開が大きく広ろがるべく，実験が推進されるだろうから。

最後に感想を一言。鮮明な映像と澄んだサウンドにふれた事は，非常に得くをした様な気持ちである。日常がゴーストを TV の友として見ているせいだろうか？いや，そうではなく良いものは良いのである。Bモードの番組が増える事を希望する。（N）

◆5月末に開催されたマイコンショーを取材に行ったが（誌面で紹介するのは8月号になってしまうが），やはり，新製品を発表した富士通の FM-77，日立のS1，シャープの MZ-1500，各社の MSX パソコンおよび MSX 対応3.5インチのフロッピーディスク，プリンタ関係に人気が集まり，また，これから8ビットパソコンは，フロッピー内蔵型が主流になりそうである。（H）

◆最近は，コンパクトディスクばかりを使って，従来のアナログプレーヤは，使わなくなってしまった。いろいろな機器の試聴にこのコンパクトディスクが重宝がられている。ソースの種類もが然多くなったし，聴きたい曲も豊富になって来た。CD もいよいよ充実されるか。（X）

電　波　科　学

1984年7月号　通巻623号

1984年6月20日　印刷
1984年7月1日　発行
定価 650 円　〒85

印刷所：音羽整版　千代田グラビア
交通印刷　大熊整美堂

編集発行人　藤根井　和夫

発行所　日本放送出版協会

〒150 東京都渋谷区宇田川町41-1
☎03-464-7311（代表）
編集　内線 279～280
直販　内線 234～237
☎03-496-0211（土曜午後，平日18時00分すぎ）

直接購読のしおり

予約購読を希望される際は，本社に直接「カワセ」または「振替口座」東京 1-49701 でご注文下さい。

また本誌は十分に注意して製作しておりますが，もし頁が欠けていたり，製本上不備な点がありましたら，お買い上げ書店か，当社直販課にご連絡下されば，お取り替えいたします。

電波科学 通巻 623号 昭和59年 7月 1日発行(毎月1回1日発行) 昭和21年12月27日第三種郵便物認可 昭和39年1月14日国鉄東局特別扱承認雑誌第1732号

日本放送出版協会 〒150 東京都渋谷区宇田川町41-1 ☎(03)464-7311(代表) Printed in Japan 定価650円 雑誌06433-07

電波科学

特集❶衛星放送受信の実際 ❷MSXパソコンの活用法

1984 7